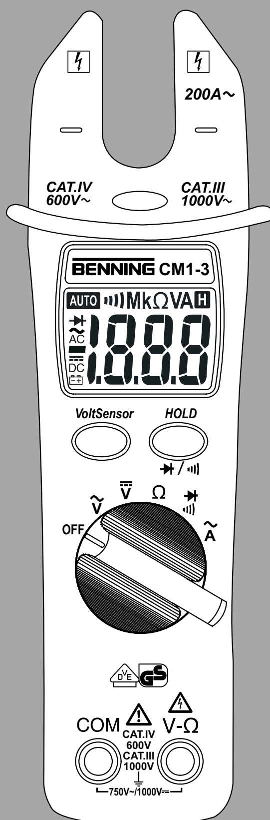
BENNING

(D) Bedienungsanleitung
(GB) Operating manual
(F) Notice d'emploi
(E) Instrucciones de servicio
(CZ) Návod k obsluze
(GR) Οδηγίες χρήσεως
(I) Istruzioni d'uso
(NL) Gebruiksaanwijzing
(PL) Instrukcja obsługi
(RUS) Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения
(S) Användarhandbok
(TR) Kullanma Talimati





BENNING CM 1-3

D GB F E CZ GR I NL PL RUS S TR

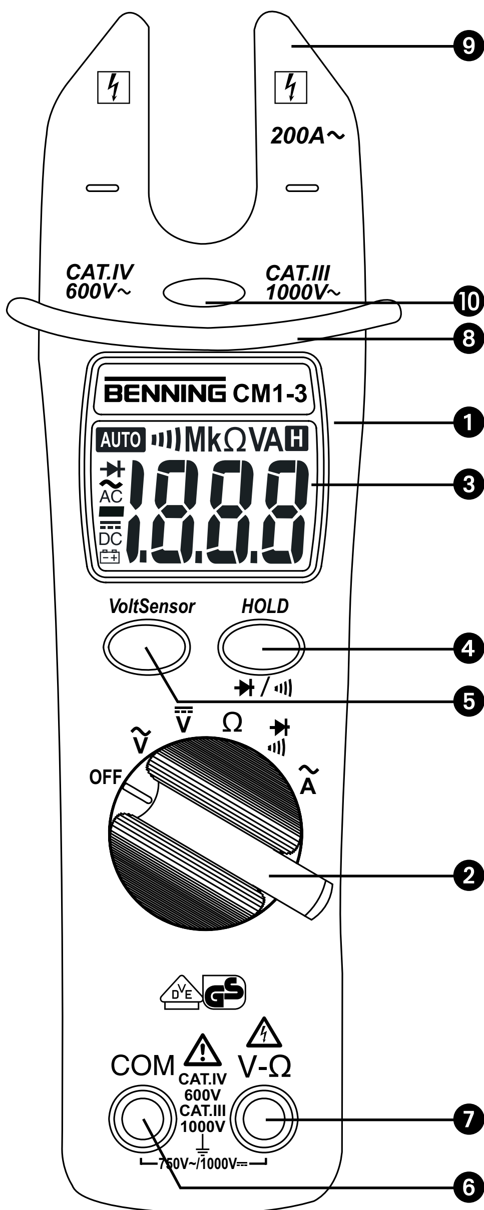


Bild 1:	Gerätefrontseite
Fig. 1:	Front tester panel
Fig. 1:	Panneau avant de l'appareil
Fig. 1:	Parte frontal del equipo
Obr. 1:	Přední strana přístroje
εικόνα 1:	Μπροστινή όψη
ill. 1:	Lato anteriore apparecchio
Fig. 1:	Voorzijde van het apparaat
Rys. 1	Panel przedni przyrządu
Рис. 1.	Фронтальная сторона прибора
Bild 1:	Framsida
Resim 1:	Cihaz önyüzü

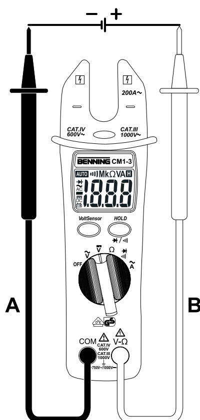


Bild 2: Gleichspannungsmessung
Fig. 2: Direct voltage measurement
Fig. 2: Mesure de tension continue
Fig. 2: Medición de tensión contínua
Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
εικόνα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
ill. 2: Misura tensione continua
Fig. 2: Meten van gelijkspanning
Rys.2: Pomiar napięcia stałego
Рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока
Bild 2: Likspänningsmätning
Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

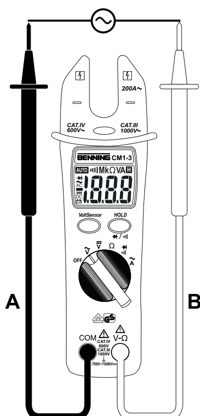
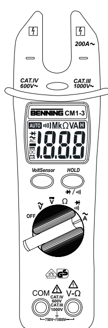
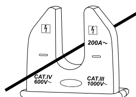


Bild 3: Wechselspannungsmessung
Fig. 3: Alternating voltage measurement
Fig. 3: Mesure de tension alternative
Fig. 3: Medición de tensión alterna
Obr. 3: Měření střídavého napětí
εικόνα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος
ill. 3: Misura tensione alternata
Fig. 3: Meten van wisselspanning
Rys.3: Pomiar napięcia przemiennego
Рис. 3. Измерение напряжения переменного тока
Bild 3: Växelspänningsmätning
Resim 3: Alternatif Gerilim Ölçümü





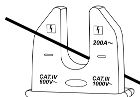


Bild 4: Wechselstrommessung
Fig. 4: AC current measurement
Fig. 4: Mesure de courant alternatif
Fig. 4: Medición de corriente alterna
Obr. 4: Měření střídavého proudu
εικόνα 4: Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος
ill. 4: Misura corrente alternata
Fig. 4: Meten van wisselstroom
Rys. 4: Pomiar prądu przemiennego
Рис. 4. Измерение переменного тока
Bild 4: Växelströmsmätning
Resim 4: Alternatif Akım Ölçümü

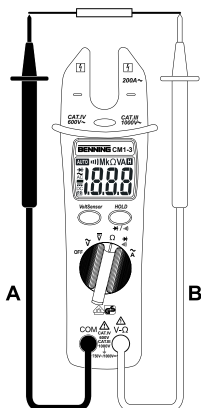


Bild 5:	Widerstandsmessung
Fig. 5:	Resistance measurement
Fig. 5:	Mesure de résistance
Fig. 5:	Medición de resistencia
Obr. 5:	Měření odporu
εικόνα 5:	Μέτρηση αντίστασης
ill. 5:	Misura di resistenza
Fig. 5:	Weerstandsmeting
Rys.5:	Pomiar rezystancji
Рис. 5.	Измерение сопротивления
Bild 5:	Resistansmätning
Resim 5:	Direnç Ölçümü

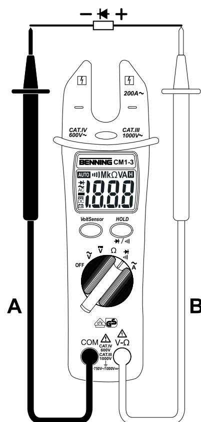


Bild 6:	Diodenprüfung/ Durchgangsprüfer mit Summer
Fig. 6:	Diode Testing/ Continuity Testing with buzzer
Fig. 6:	Contrôle de diodes/ Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 6:	Verificación de diodos/ Control de continuidad con vibrador
obr. 6:	Test diod/ Zkoušku obvodu
εικόνα 6:	Έλεγχος διόδου/ Έλεγχος συνέχειας με βομβητή
ill. 6:	Prova diodi/ Prova di continuità con cicalino
Fig. 6:	Diodecontrole/ Doorgangstest met akoestisch signaal
Rys. 6:	Pomiar diody/ Sprawdzenie ciągłości obwodu
См. рис. 6:	Проверка диодов/ Проверка целостности цепи с зуммером
Bild 6:	Diodtest/ genomgångskontroll med summer
Resim 6:	Diyot Ölçümü/ Sesli Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

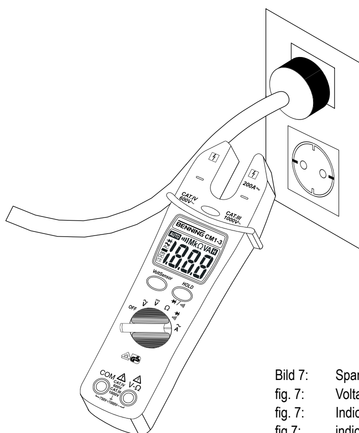


Bild 7: Spannungsindikator mit Summer
fig. 7: Voltage indicator with buzzer
fig. 7: Indicateur de tension avec ronfleur
fig 7: indicador de tensión con vibrador
obr. 7: Indikátor napětí s bzučákem
εικόνα 7: Ένδειξη τάσης με βομβητή
ill. 7: Indicatore di tensione con cicalino
fig. 7: spanningsindicator met zoemer
Rys. 7: Wskaźnik napięcia z sygnalizacja dźwiękową
См. рис. 7: Индикатор напряжения с зуммером
Bild 7: Spänningsindikator
Resim 7: Akustik gerilim indikatörü

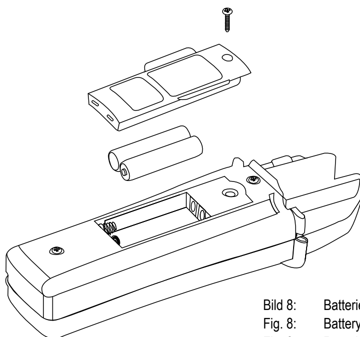


Bild 8: Batteriewechsel
Fig. 8: Battery replacement
Fig. 8: Remplacement de la pile
Fig. 8: Cambio de pila
Obr. 8: Výměna baterie
εικόνα 8: Αντικατάσταση μπαταρίας
ill. 8: Sostituzione batterie
Fig. 8: Vervanging van de batterij
Rys.8: Wymiana baterii
Рис. 8. Замена батарейки
Bild 8: Batteribyte
Resim 8: Batarya Değişimi

Bedienungsanleitung
BENNING CM 1-3

Stromzangen-Multimeter zur
- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 1-3 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC und 750 V AC eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. “Umgebungsbedinungen”).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 1-3 werden folgende Symbole verwendet:


Anlegen um GEFÄHRLICH AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.


Warnung vor elektrischer Gefahr! Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.


Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING CM 1-3 hin. (Dokumentation beachten!)


Dieses Symbol auf dem BENNING CM 1-3 bedeutet, dass das Gerät schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.


Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.


Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich “Durchgangsprüfung”. Der Summer dient der akustischen Ergebnisausgabe.


(DC) Gleichspannung.


(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.


Masse (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind.



Das BENNING CM 1-3 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III oder der Messkategorie IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein.
Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigestellten, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgesteckt werden. Diese Maßnahme dient dem Benutzerschutz.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.



Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Multimeter**

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 1-3 gehören:
3.1 ein Stück BENNING CM 1-3
3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),
3.4 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
3.5 zwei Stück 1,5 V-Microbatterie (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut),
3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:
- Das BENNING CM 1-3 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Micro-Batterien (IEC 6 LR 03) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

Das BENNING CM 1-3 ist ein Digital-Multimeter mit feststehender Gabel und Stromaufnahmesensor.
siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die in Bild 1 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:
❶ **Gehäuse**
❷ **Drehschalter**, dient zur Wahl der gewünschten Funktionen.
- Aus (OFF)
- Wechselspannungsmessung (AC)

- Gleichspannungsmessung (DC)
- Widerstandsmessung
- Dioden- und Durchgangsprüfung
- Wechselstrommessung (AC)

❸ **Digitalanzeige** (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden
- der Messwert mit der max. Anzeige 1999,
- die Polaritätsanzeige,
- der Dezimalpunkt,
- das Symbol für die entladene Batterie,
- der festgehaltene Messwert (Holdfunktion),
- die gewählte Durchgangsprüfung mit Summer,

❹ **HOLD-Taste** (Haltefunktion)/ Umschalt-Taste (Dioden- und Durchgangsprüfung)

❺ **VoltSensor-Taste**, zur Ermittlung von AC-Spannungen gegen Erde

❻ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstands,- Durchgangs- und Diodenprüfung

❼ **Buchse** (positiv[1]), für V und Ω

❽ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung.

❾ **Offene Gabel**, zum Einführen und „Umfassen" des einadrigen wechselstromdurchflossenen Leiters.

❿ **LED**, für Spannungsindikator

[1]) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichspannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Digital-Multimeter

5.1.1 Die Digitalanzeige ❸ ist als 3½-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 1999.

5.1.2 Die Polaritätsanzeige ❸ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Messleitungsdefinition mit "-" angezeigt.

5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit "0L" oder "- 0L" und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!

5.1.4 Messwertspeicherung „HOLD": Durch Betätigen der Taste „HOLD" ❹ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „H" eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.

5.1.5 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING CM 1-3 beträgt nominal ca. 1,5 Messungen pro Sekunde.

5.1.6 Das BENNING CM 1-3 schaltet nach ca. 10 min. selbstätig ab. Es lässt sich nur durch ein Aus-/ Einschalten mittels des Drehschalters wieder in Funktion bringen.

5.1.7 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,2 × (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.

5.1.8 Das BENNING CM 1-3 wird durch zwei eingebaute 1,5 V Micro-Batterien (IEC6 LR03) gespeist.

5.1.9 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CM 1-3 sinkt, dann erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.

5.1.10 Die Lebensdauer der Batterie beträgt etwa 250 Stunden(Alkalibatterie).

5.1.11 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 190 x 60 x 40 mm
Gerätegewicht: 265 g

5.1.12 Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messspitzen entsprechen der Nennspannung des BENNING CM 1-3. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden und lassen sich an der Geräteunterseite für den Transport wie auch für Messaufgaben einclipsen.

5.1.13 Gabelöffnung: 16 mm

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 1-3 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV; 1000 V Kategorie III,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,

Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur:
  Das BENNING CM 1-3 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C, relative Luftfeuchte kleiner 80 %, gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät heraus zu nehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h., Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei der Temperatur von 23 °C ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Wechselspannungsbereich

Der Eingangswiderstand beträgt 2 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird durch Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
200 V	0,1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V Gleichspannung
750 V	1 V	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit) im Frequenzbereich 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V Gleichspannung

7.2 Gleichspannungsbereich

Der Eingangswiderstand beträgt 2 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
200 V	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	750 V_{eff} 1000 V Gleichspannung
1000 V	1 V	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	750 V_{eff} 1000 V Gleichspannung

7.3 Wechselstrombereich

(Stromgabelöffnung umfasst einadrigen wechselstromführenden Leiter).

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
200 A	0,1 A	± (3,0 % des Messwertes + 3 Digit) im Frequenzbereich 50 - 60 Hz	400 A

zusätzlicher Fehler bei einer parallel liegenden stromführenden Leitung: < 0,08 A/A

7.4 Widerstandsbereiche

Überlastschutz bei Widerstandsmessungen 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Leerlaufspannung
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % des Messwertes + 2 Digit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % des Messwertes + 5 Digit)	1,3 V

7.5 Dioden- und Durchgangsprüfung

Die angegebene Messgenauigkeit gilt im Bereich zwischen 0,4 V und 0,8 V.
Überlastschutz bei Diodenprüfungen: 600 V_{eff}
Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 50 Ω.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
⯈⊢	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Messen mit dem BENNING CM 1-3

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 1-3 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.
- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmess-

leitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING CM 1-3.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ❷ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 1-3 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,
- COM-Buchse, schwarz ❻
- Buchse für V, Ω ❼ für Spannungs-, Widerstandsmessungen und Dioden- und Durchgangsprüfungen,

des BENNING CM 1-3 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 1000 V.

- Mit dem Drehschalter ❷ die gewünschte Funktion (V AC) oder (V DC) am BENNING CM 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❻ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω ❼ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❸ am BENNING CM 1-3 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung
siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Wechselstrommessung

8.3.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 1-3 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 1-3 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



Keine Spannung an die Messbuchsen des Gerätes legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.

8.3.2 Strommessung
- Mit dem Drehschalter ❷ den mit dem A∼ gekennzeichneten Bereich wählen.
- Die offene Gabel über den stromführenden Leiter schieben, so, dass sich der Leiter im Öffnungsbereich befindet.
- Die Digitalanzeige ❸ ablesen.

siehe Bild 4: Wechselstrommessung

8.4 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ❷ die gewünschte Funktion (Ω) am BENNING CM 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❻ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω ❼ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❸ am BENNING CM 1-3 ablesen.

Hinweis:
- Stellen Sie für eine richtige Messung sicher, dass an der Messstelle keine Spannung anliegt.
- Das Messergebnis bei kleinen Widerständen kann verbessert werden, indem der Widerstand der Sicherheitsmessleitung zuvor mit Kurzschluss der Messspitzen gemessen wird und der so gewonnene Widerstand vom Ergebnis subtrahiert wird.

siehe Bild 5: Widerstandsmessung

8.5 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ❷ die gewünschte Funktion (→⊢·))) und durch die Taste HOLD- →⊢/ ·))) „Diodenprüfung“ am BENNING CM 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❻ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω ❼ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❸ am BENNING CM 1-3 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 6: Diodenprüfung/ Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter ❷ die gewünschte Funktion (→⊢·))) und durch die Taste HOLD- →⊢/ ·))) „Durchgangsprüfung“ am BENNING CM 1-3 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❻ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω ❼ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ❻ und der Buchse für V, Ω ❼ 50 Ω, ertönt im BENNING CM 1-3 der eingebaute Summer.

siehe Bild 6: Diodenprüfung/ Durchgangsprüfung mit Summer

8.7 Spannungsindikator

Die Spannungsindikatorfunktion ist aus jeder Stellung des Drehschalters möglich. Als Spannungsindikator werden keine Messleitungen benötigt (berührungslose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich hinter der LED befindet sich der Aufnahmesensor. Bei Betätigung der "VoltSensor"-Taste ❺ erlischt das Anzeigedisplay (falls eingeschaltet). Wird eine Phasen-Spannung lokalisiert, ertönt ein akustisches und rotes LED Signal ❿. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen! Mit einer einpoligen Messleitung kann auch die Phase ermittelt werden.
Praxistipp:
Unterbrechungen (Kabelbrüche) in offenliegenden Kabeln, z. B. Kabeltrommel, Lichterkette usw., lassen sich von der Einspeisestelle (Phase) bis zur Unterbrechungsstelle verfolgen.
Funktionsbereich: ≥ 230 V
siehe Bild 7: Spannungsindikator

8.7.1 Phasenprüfung

- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der Buchse COM ❻ am BENNING CM 1-3 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren und die Taste „VoltSensor“ ❺ betätigen.
- Wenn die rote LED ❿ leuchtet und ein akustisches Signal ertönt, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CM 1-3 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**
So machen Sie das BENNING CM 1-3 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-3.
- Schalten Sie den Drehschalter ❷ in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 1-3 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gerät, und/ oder an den Sicherheitsmessleitungen,
- Fehlern bei Messungen,

- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING CM 1-3 sofort abzuschalten, von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um den Spannungsprüfer zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.
Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einen trockenem Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING CM 1-3 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING CM 1-3 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige ❸ das Batteriesymbol erscheint.
So wechseln Sie die Batterien:
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 1-3.
- Bringen Sie den Drehschalter ❷ in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING CM 1-3 auf die Frontseite, und lösen Sie die Schraube am Batteriefachdeckel.
- Heben Sie den Batteriefachdeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig ins Batteriefach.
- Schieben Sie den Batteriedeckel im unteren Bereich in die Aufnahmenut und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 8: Batteriewechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.

9.4 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (⏚) und Messkategorie:
  Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II (⧈), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
  Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
  Temperatur: 0°C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

11. Umweltschutz

	Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating Manual
BENNING CM 1-3

Digital current clamp multimeter for
- AC current measurements
- AC voltage measurements
- DC voltage measurements
- resistance measurements
- diode tests
- continuity tests

Table of contents

1. User instructions
This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel.

The BENNING CM 1-3 is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a nominal voltage higher then 1000 V DC and 750 V AC (see section 6 „Ambient conditions“ for details).

The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 1-3:


Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.


Warning of electrical danger!
Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.


Attention! Must comply with documentation!
This symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.


This symbol on the BENNING CM 1-3 indicates that the BENNING CM 1-3 is equipped with protective insulation (protection class II).

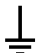

This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.


This symbol designates the „diode test“ field.


This symbol designates the „continuity test“ field.
The buzzer is intended for acoustic result output.


(DC) Direct voltage


(AC) Alternating voltage or current


Ground (voltage against ground)

2. Safety instructions

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0411 Part 1/ EN 61010-1
and has left the factory in perfectly safe technical condition.
To preserve this condition and to ensure safe operation of the device, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.



The BENNING CM 1-3 must be used in electrical circuits of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 1000 V to earth or of overvoltage category IV with a conductor for a maximum of 600 V to earth only.
Only use suitable measuring leads for this. With measurements within measurement category III or measurement category IV, the projecting conductive part of a contact tip of the measuring leads must not be longer than 4 mm.
Prior to carrying out measurements within measurement category III and measurement category IV, the push-on caps provided with the set and marked with CAT III and CAT IV must be pushed onto the contact tips. The purpose of this measure is user protection.
Please observe that work on live parts and electrical components of all kinds is dangerous! Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life!



Before starting the current clamp multimeter, always check the device as well as all measuring leads for damages.

If it can be assumed that safe operation is no longer possible, switch the device off immediately and secure it against unintended operation.

Safe operation can be assumed to be no longer possible, if
- the device or the measuring leads exhibit visible damages,
- the device no longer works,
- the device has been stored under unfavourable conditions for a longer period of time,
- the device was exposed to extraordinary stress during transport.



In order to prevent danger
- **do not touch the bare measuring probe tips of the measuring leads,**
- **insert the measuring leads into the respectively designated measuring socket of the multimeter.**

3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING CM 1-3 comprises:
- 3.1 One BENNING CM 1-3,
- 3.2 One safety measuring lead, red (L = 1.4 m),
- 3.3 One safety measuring lead, black (L = 1.4 m),
- 3.4 One compact protective pouch,
- 3.5 Two 1,5 V micro batteries for initial assembly is integrated into the device,
- 3.6 One operating manual.

Parts subject to wear:
- The BENNING CM 1-3 is supplied by means of two integrated 1,5 V micro batteries (IEC 6 LR 03).
- The safety measuring leads mentioned above (tested accessories) comply with CAT III 1000 V and are approved for a current of 10 A.

4. Device description

See figure 1: Device front
The display and operating elements shown in figure 1 are designated as follows:

❶ **Housing**
❷ **Rotary switch**, for selecting the desired function,
- OFF
- AC voltage measurement
- DC voltage measurement
- resistance measurement
- diode and continuity test with buzzer
- AC current measurement

❸ **Digital display** (liquid-crystal type) with following indications:
- measurement reading with max. indication 1999

- polarity indication
- decimal point
- symbol for discharged battery
- measurement reading retained (hold function)
- selected continuity test with buzzer

❹ **HOLD button** (hold function)/ change-over button (diode and continuity test)
❺ **VoltSensor key**, for determining AC voltage to earth,
❻ **COM jack**, common jack for voltage/ resistance measurements, continuity and diode tests,
❼ **Jack** (positive[1]), for V and Ω
❽ **Bulge for current clamp**, protects against contact with conductor,
❾ **Open fork** for inserting and gripping the single conductor containing AC current.
❿ **LED, for voltage indicator**

[1]) This is what the automatic polarity indication for DC voltage refers to

5. General information

5.1 General information on the current clamp multimeter

5.1.1 The digital display ❸ is a 3½-digit LC display with a font size of 15 mm and a decimal point. The highest numerical value to be displayed is 1999.

5.1.2 The polarity indication ❸ works automatically. Only a polarity contrary to the jack definition is indicated with „-“.

5.1.3 The range exceedance is indicated by „OL“ or „-OL“ and partly by an acoustic warning.
Attention, no indication and warning in case of overload!

5.1.4 Measured value storage “HOLD“: Press the “HOLD“ key ❹ to store the measuring result. At the same time, the display shows the “H“ symbol. Press the key again to switch back to the measuring mode.

5.1.5 The nominal measuring rate of the BENNING CM 1-3 is 1.5 measurements per second.

5.1.6 The BENNING CM 1-3 is switched off automatically after approx. 10 minutes. It can only be switched on again by switching the rotating switch off and on again.

5.1.7 Temperature coefficient of the measured value: 0.2 x (stated measuring accuracy)/ °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.

5.1.8 The BENNING CM 1-3 is supplied by means of two 1,5 V micro batteries (IEC 6 LR 03).

5.1.9 If the battery voltage falls below the specified operating voltage of the BENNING CM 1-3, a battery symbol appears on the display.

5.1.10 The battery life is approx. 250 hours (alkaline battery).

5.1.11 Dimensions of the BENNING CM 1-3: (L x W x H) = 190 x 60 x 40 mm
Weight: 265 g

5.1.12 The enclosed safety measuring leads are explicitly intended for the nominal voltage and the nominal current of the BENNING CM 1-3. The measuring tips can be protected by caps and can be clipped onto the underside of the unit for easier transport and for certain measuring tasks.

5.1.13 Fork opening: 16 mm

6. Ambient conditions

- The BENNING CM 1-3 is intended for measurements under dry ambient conditions,
- Maximum barometric height for measurements: 2000 m,
- Overvoltage category / installation category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V category IV; 1000 V category III
- Contamination class: 2,
- Protection category: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - first index: protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm
  0 - second index: no protection against water
- Operating temperature and relative air humidity:
  For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative air humidity lower than 80 %,
  For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative air humidity lower than 75 %,
  For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative air humidity lower than 45 %,
- Storage temperature: The BENNING CM 8 can be stored at temperatures between - 20 °C and + 60 °C (air humidity 0 to 80 %). During storage, the battery should be removed.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of:

- a relative part of the measured value and
- a number of digits (i.e. counting steps of the last digit).

This measuring accuracy applies to temperatures from 23 °C ± 5 °C and a relative air humidity lower than 80 %.

7.1 AC voltage ranges

The input resistance is 2 MΩ in parallel 100 pF. The measurement reading is obtained by rectification of average reading and displayed as actual value.

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
200 V	0.1 V	± (1.5 % of reading + 5 digits) in frequency range 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 DC voltage
750 V	1 V	± (1.5 % of reading + 5 digits) in frequency range 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 DC voltage

7.2 DC voltage ranges

The input resistance is 2 MΩ.

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
200 V	0.1 V	± (1.0 % of reading + 2 digits)	750 V_{eff} 1000 DC voltage
1000 V	1 V	± (1.0 % of reading + 2 digits)	750 V_{eff} 1000 DC voltage

7.3 AC current ranges

(Current-fork opening embraces AC wire).

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
200 A	0.1 A	± (3.0 % of the measured value + 3 digits) within the frequency range 50 Hz – 60 Hz	400 A

Additional error in parallel current-conducting wire: < 0.08 A/ A.

7.4 Resistance measuring ranges

Overload protection for resistance measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Max. open-circuit voltage
200 Ω	0.1 Ω	± (1.0 % of the measured value+ 5 digits)	1.3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1.0 % of the measured value + 2 digits)	1.3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1.9 % of the measured value + 5 digits)	1.3 V

7.5 Diode and continuity test

The stated measuring accuracy applies to a range between 0.4 V and 0.8 V.
Overload protection: 600 V_{eff}
The integrated buzzer sounds at a resistance R lower than 50 Ω.

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Max. measuring current	Max. open-circuit voltage
⊳|	1 mV	± (1.5 % of the measured value + 0.05 V)	1.5 mA	3.0 V

8. Measuring with the BENNING CM 1-3

8.1 Preparing the measurement

Operate and store the BENNING CM 1-3 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.

- Check stated nominal voltage and nominal current on the safety measuring leads. Nominal voltage and current of the enclosed safety measuring leads comply with the respective values of the BENNING CM 1-3.
- Check insulation of the safety measuring leads. If the insulation is damaged, the safety measuring leads must be replaced immediately.
- Check the safety measuring leads for continuity. If the conductor in the safety measuring lead is interrupted, replace the safety measuring leads

immediately.
- Before selecting another function by means of the rotary switch ❷, disconnect the safety measuring leads from the measuring point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 1-3 might involve unstable readings and measuring errors.

8.2 Voltage measurements



Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential! Electrical danger!

The highest voltage that may be applied to the jacks
- COM jack ❻
- jack for V and Ω ❼

of the BENNING CM 1-3 against ground is 1000 V.

- Select the desired function (V AC) or (V DC) by means of the rotary switch ❷ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ❻ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω ❼ of the BENNING CM 1-3.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❸ of the BENNING CM 1-3.

See figure 2: DC voltage measurement
See figure 3: AC voltage measurement

8.3 Current measurements
8.3.1 Preparing the measurement
Operate and store the BENNING CM 1-3 at the specified storage and operating temperatures only! Do not permanently expose the device to sunlight.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING CM 1-3 might involve unstable readings and measuring errors.



Do not apply any voltage to the output contacts of the BENNING CM 1-3! Any possibly connected safety measuring leads have to be removed.

8.3.2 Current measurements
- Select the desired function (A~) by means of the rotary switch ❷ of the BENNING CM 1-3.
- Push the fork over the conductor wire. The conductor wire must be in the open area.
- Read the value indicated on the digital display ❸.

See figure 4: AC current measurement

8.4 Resistance measurements
- Select the function (Ω) by means of the rotary switch ❷ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ❻ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V and Ω ❼ of the BENNING CM 1-3.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ❸ of the BENNING CM 1-3.

Note:
- To obtain a correct measurement, ensure that no voltage is applied to the measuring point.
- With small resistances, the measuring result can be improved by measuring the resistance of the safety measuring leads beforehand by short-circuiting the measuring tips and subtracting the reading obtained from the resistance measured.

See figure 5: Resistance measurement

8.5 Diode tests
- Select the function (⯈|·)))) by means of the rotary switch ❷ of the BENNING CM 1-3 and press the HOLD ⯈|·)))-key „diode test“.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ❻ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V, Ω ❼ of the BENNING CM 1-3.
- Bring the safety measuring leads into contact with the diode connections and read the measured value on the digital display ❸ of the

BENNING CM 1-3.
- For a standard Si diode applied in conduction direction, a conduction voltage between 0.400 V and 0.900 V is displayed. „000“ indicates a short-circuit inside the diode, „OL“ indicates an interruption inside the diode.
- For a diode applied in reverse direction, „OL“ is indicated. If the diode is defective, „000“ or other values are indicated.

See figure 6: Diode test/ continuity test with buzzer

8.6 Continuity tests with buzzer
- Select the function (→+·))) by means of the rotary switch ❷ of the BENNING CM 1-3 and press the HOLD →+·)))-key „continuity test“.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ❻ of the BENNING CM 1-3.
- Connect the red safety measuring lead to the jack for V, Ω ❼ of the BENNING CM 1-3.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points. If the line resistance between the COM jack ❻ and the jack for V, Ω ❼ falls below 50 Ω, the integrated buzzer of the BENNING CM 1-3 sounds.

See figure 6: Diode test/ continuity test with buzzer

8.7 Voltage indicator
The voltage indicator function is possible from each position of the rotary switch. No measuring leads are required as voltage indicator (non-contact detection of an alternating field). The detector is located on the upper part of the device behind the LED. By pressing the „VoltSensor“ key ❺, the display indication disappears (if the display is switched on). If a phase voltage is localized, this is indicated by an acoustic signal and a red LED signal ❿. An indication is made in earthed AC current networks only! The phase can be determined by means of a single-pole measuring lead.
Practical hint:
Interruptions (cable breaks) in cables lying around openly such as e.g. cable reels, fairy lights etc. can be traced from the feeding point (phase) to the point of interruption.
Functional range: ≥ 230 V
See figure 7: Voltage indicator with buzzer

8.7.1 Phase test
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ❻ of the BENNING CM 1-3.
- Bring the safety measuring lead into contact with the measuring point of the system part and press the „VoltSensor“ key ❺.
- If the red LED lights ❿ and if there is an acoustic signal, the phase of an earthed AC voltage is applied to this measuring point (system part).

9. Maintenance



Before opening the BENNING CM 1-3, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

Working on the opened BENNING CM 1-3 under voltage must be carried out by **skilled electricians special precautions for the prevention of accidents only!**
Make sure that the BENNING CM 1-3 is free of voltage as described below before opening the device:
- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Then, remove both safety measuring leads from the BENNING CM 1-3.
- Switch the rotary switch ❷ to position „OFF“.

9.1 Securing the device
Under certain circumstances, safe operation of the BENNING CM 1-3 might no longer be ensured, e.g. in case of:
- visible damages of the housing,
- incorrect measuring results,
- recognizable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions and
- recognizable consequences of extraordinary stress due to transport.

In such cases, immediately switch off the BENNING CM 1-3, disconnect it from the measuring points and secure it against further use.

9.2 Cleaning
Clean the exterior of the device with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Do not use any solvents and/or abrasives to clean the device. Make sure that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte.

If there are electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean these areas as well by means of a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING CM 1-3, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING CM 1-3 is supplied by means of two integrated 1.5 V micro batteries. Battery replacement (see figure 8) is required, if the battery symbol appears on the display ❸.
Proceed as follows to replace the battery:
- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING CM 1-3.
- Switch the rotary switch ❷ to position „OFF“.
- Put the BENNING CM 1-3 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover from the bottom part of the battery compartment.
- Remove the discharged battery from the battery compartment.
- Insert the new batteries into the battery compartment observing correct polarity.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.

See figure 8: Battery replacement



Make your contribution for environmental protection! Do not dispose of discharged batteries via the household waste. Instead, return them to a collecting point for discharged batteries or spezial waste. Please look for information in your community‘s facilities.

9.4 Calibration

To maintain accuracy of the measuring results, the device must be recalibrated in regular intervals by our factory service. We recommend recalibrating the device once a year. For this purpose, send the device to the following address:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technical data of measuring accessories

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth (⏚) and measuring category:
  With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Without push-on caps: 1000 V CAT II,
- Maximum rated current: 10 A,
- Protection class II (⧈), continuous double or reinforced insulation,
- Contamination class: 2,
- Length: 1.4 m, AWG 18,
- Ambient conditions:
  Maximum barometric height for measurements: 2000 m,
  Temperature: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect and clean condition as well as according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Replace the measuring leads, if the insulation is damaged or if the conductor/connector is interrupted.
- Do not touch the bare contact tips of the measuring leads. Only touch the area intended for your hands!
- Insert the bent terminals into the testing or measuring device.

11. Environmental note



At the end of product life, dispose of the unserviceable device via appropriate collecting facilities provided in your community.

Notice d'utilisation BENNING CM 1-3

Multimètre à pince électrique pour
- mesures de courant alternatif
- mesures de tension alternative
- mesures de tension continue
- mesures de résistance
- contrôle de diodes
- test de continuité

Sommaire :

1. Instructions d'utilisation

Cette notice d'utilisation s'adresse aux

- électriciens et
- aux personnes ayant reçu une formation en électrotechnique.

Le BENNING CM 1-3 est destiné aux mesures en milieu sec et ne doit pas être utilisé sur des circuits de tension nominale supérieure à 1000 V DC et 750 V AC (voir aussi le paragraphe 6. « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'utilisation ainsi que sur le BENNING CM 1-3 lui-même :


Il est permis d'appliquer l'appareil autour de conducteurs ACTIFS et NON ISOLÉS et de l'enlever de tels conducteurs.


Avertissement ! Danger électrique !
Ce symbole indique des instructions importantes à respecter afin d'éviter tout risque pour les personnes.


Attention ! Tenir compte de la documentation !
Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque.


Ce symbole placé sur le BENNING CM 1-3 signifie que l'appareil est réalisé en version isolée (classe de protection II).


Ce symbole apparaît sur l'affichage lorsque la pile est déchargée.


Ce symbole caractérise la zone « contrôle de diodes ».


Ce symbole caractérise la fonction « Contrôle de continuité ».
Le ronfleur sert de résultat acoustique.


(DC) Tension continue.


(AC) Tension ou courant alternatifs.


Masse (Tension par rapport à la terre).

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à la norme
DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1
et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait.
Afin de maintenir l‘appareil en bon état et d‘en assurer l‘utilisation correcte sans risques, l‘utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements contenus dans le présent mode d‘emploi.



L‘appareil BENNING CM 1-3 ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension III avec conducteurs de 1000 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.
Utiliser uniquement des câbles de mesure approprié pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III ou de la catégorie de mesure IV, la partie conductrice saillante doit avoir une pointe de contact sur les câbles de mesure pas plus longue que 4 mm.
Avant les mesures au sein de la catégorie de mesure III et de la catégorie de mesure IV, les capuchons joints au kit et signalés par CAT III et CAT IV doivent être placés sur les pointes de contact. Cette mesure est pour protéger l’utilisateur.
Tenez compte du fait qu‘il est toujours dangereux de travailler sur les composants et sur les installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V AC et 60 V DC peuvent être mortelles !



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l‘appareil et les câbles ne sont pas endommagés.

S’il est probable qu‘une utilisation sans danger n‘est plus possible, il faut mettre l‘appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans danger n‘est plus possible si :
- l’appareil ou les câbles de mesure présentent des dommages visibles,
- l‘appareil ne fonctionne plus,
- après un long stockage dans des conditions défavorables,
- après que l‘appareil a été transporté dans des conditions défavorables.



Afin d’exclure tout risque
- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles de mesure au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure du multimètre qui sont pourvues de marquages correspondants.**

3. Contenu de l‘emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l’emballage du BENNING CM 1-3 :

3.1 un appareil BENNING CM 1-3,
3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge (longueur L = 1,4 m),
3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (longueur L = 1,4 m),
3.4 un étui protecteur compact,
3.5 deux piles 1,5 V du type R3 sont intégrées dans l‘appareil,
3.6 un mode d’emploi.

Remarque concernant les pièces d’usure :
- L‘appareil BENNING CM 1-3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 intégrées (IEC LR 06).
- Les câbles de mesure de sécurité mentionnés ci-dessus (accessoires contrôlés) correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

4. Description de l’appareil

Le BENNING CM 1-3 est un multimètre numérique avec pince fixe et détecteur de mesure de courant.
voir figure 1 : face avant de l’appareil.

Les éléments de commande et d’affichage représentés sur la figure 1 sont désignés comme suit :

❶ **Boîtier**
❷ **Sélecteur rotatif**, permet de choisir la fonction voulue.

- Eteint (OFF)
- Mesure de tension alternative (AC)
- Mesure de tension continue (DC)
- Mesure de résistance
- Contrôle de diodes et test de continuité
- Mesure de courant alternatif

❸ **Affichage numérique** (à cristaux liquides) indique
- la valeur mesurée avec 1999 comme valeur maximale,
- l'affichage de polarité,
- le point décimal,
- le symbole de pile déchargée,
- la valeur de mesure retenue (fonction Hold),
- le contrôle de continuité sélectionné avec ronfleur,

❹ **Touche HOLD** (fonction de retenue)/ touche (commutation) (contrôle de diodes et test de continuité)

❺ **Touche VoltSensor**, afin de déterminer une tension AC par rapport à la terre,

❻ **Douille COM**, douille commune pour les mesures de tension, de résistance, pour les tests de continuité et de diodes,

❼ **Douille** (positive1), pour V et Ω,

❽ **Bourrelet de pince électrique**, protège l'utilisateur des contacts avec les conducteurs.

❾ **Etrier ouvert**, pour introduire et « encercler » un conducteur unique parcouru par un courant alternatif.

❿ **Diode lumineuse** (LED), pour indicateur de tension

[1]) à cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue

5. Caractéristiques générales

5.1 Caractéristiques générales pour le multimètre numérique

5.1.1 L'affichage numérique ❸ est un affichage à cristaux liquides de 3½ caractères de 15 mm de hauteur avec point décimal. La valeur maximale affichée est 1999.

5.1.2 L'affichage de polarité ❸ est automatique. La polarité est seulement affichée par « - » par rapport à la définition du conducteur de mesure.

5.1.3 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL » et, partiellement, par un signal acoustique.
Attention: pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge !

5.1.4 Mémorisation des valeurs mesurées « HOLD » : Le résultat de la mesure peut être mémorisé en actionnant la touche « HOLD » ❹. En même temps, le symbole « H » apparaît sur l'écran. Il est possible de retourner au mode de mesure en actionnant la touche de nouveau.

5.1.5 La cadence nominale de mesure de l'affichage numérique du BENNING CM 1-3 est d'environ 1,5 mesures par seconde.

5.1.6 Le BENNING CM 1-3 s'éteint automatiquement au bout d'environ 10 minutes. Il ne se remet en marche que par un aller-retour du sélecteur rotatif sur la position arrêt.

5.1.7 Coefficient de température : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, se réfère à la valeur pour la température de référence de 23 °C.

5.1.8 Le BENNING CM 1-3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3 intégrées (IEC LR 06).

5.1.9 Lorsque la tension de la pile tombe au-dessous de la tension de service prévue du BENNING CM 1-3, le symbole de la pile s'affiche sur la visualisation.

5.1.10 La durée de vie de la pile est d'environ 250 heures (pile alcaline).

5.1.11 Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 190 x 60 x 40 mm.
Masse de l'appareil : 265 g

5.1.12 Les câbles de mesure de sécurité fournis ne conviennent qu'à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 1-3. Les pointes de mesure peuvent être protégées par des capuchons de protection et se éclipsent sous l'appareil pour le transport ainsi que pour les mesures.

5.1.13 Ouverture de la pince : 16 mm

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 1-3 est prévu uniquement pour une utilisation en milieu sec.
- Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'installation : CIE 60664 / CIE 61010 → 600 V catégorie IV; 1000 V catégorie III,
- Degré d'encrassement : 2,
- Type de protection: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  IP 30 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et

protection contre les impuretés solides > 2,5 mm de diamètre, (3 - premier indice). Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- Température de service et humidité relative :
  pour une température de service de 0 °C à 30 °C : humidité relative inférieure à 80 %,
  pour une température de service de 30 °C à 40 °C : humidité relative inférieure à 75 %,
  pour une température de service de 40 °C à 50 °C : humidité relative inférieure à 45 %,
- Température de stockage :
  Le BENNING CM 1-3 peut être stocké à des températures de - 20 °C à + 60 °C pour une humidité relative inférieure à 80 %. La pile doit être retirée de l'appareil pour le stockage.

7. Caractéristiques électriques

Remarque : la précision de mesure est indiquée comme somme
- d'un pourcentage de la valeur de mesure et
- d'un nombre de chiffres (c'est-à-dire les incréments de la dernière position à droite).

Cette précision de mesure est valable pour une température de 23 °C ± 5 °C et pour une humidité relative inférieure à 80 %.

7.1 Plages de tension alternative

La résistance d'entrée est de 2 MΩ parallèle 100 pF. La valeur de mesure est déterminée comme valeur moyenne redressée et affichée comme valeur effective.

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
200 V	0,1 V	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 50 à 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tension continue
750 V	1 V	± (1,5 % de la valeur de mesure + 5 chiffres) dans le domaine de fréquence de 50 à 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tension continue

7.2 Plages de tension continue

La résistance d'entrée est de 2 MΩ.

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
200 V	0,1 V	± (1,0 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	750 V_{eff} 1000 V tension continue
1000 V	1 V	± (1,0 % de la valeur de mesure + 2 chiffres)	750 V_{eff} 1000 V tension continue

7.3 Plages de courant alternatif

(La pince électrique est placée autour d'un conducteur unique de courant alternatif).

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection de surtension
200 A	0,1 A	± (3,0 % de la valeur de mesure + 3 chiffres) dans le domaine de fréquence de 50 à 60 Hz	400 A

erreur additionnelle pour un autre conducteur parallèle parcouru par du courant alternatif : < 0,08 A/ A

7.4 Plages de résistance

Protection contre les surcharges pour les mesures de résistance : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Tension max. à vide
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1,3 V

7.5 Contrôle de diodes et test de continuité

La précision de mesure indiquée est valide pour la plage entre 0,4 V et 0,8 V.
Protection contre les surcharges pour les contrôles de diodes : 600 V_{eff}
Le ronfleur intégré émet un signal acoustique quand il y a une résistance inférieure à 50 Ω.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Courant max. de mesure	Tension max. à vide
⯈|	1 mV	± (1,5 % de la valeur mesurée + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Mesurer au moyen du BENNING CM 1-3

8.1 Préparer la mesure

N'utilisez et stockez l'appareil BENNING CM 1-3 qu'aux températures de stockage et de service indiquées et évitez de l'exposer au rayonnement de soleil en permanence.

- Contrôlez la tension nominale ainsi que le courant nominal indiqués sur les câbles de mesure de sécurité. Les câbles de mesure de sécurité fournis correspondent à la tension nominale et au courant nominal de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. Si l'isolation est détériorée, il faut immédiatement enlever les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. Si le conducteur du câble de mesure de sécurité est rompu, il faut immédiatement enlever les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction au moyen du commutateur rotatif ❽, il faut déconnecter les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Toutes sources de parasites fortes à proximité de l'appareil BENNING CM 1-3 pourraient entraîner un affichage instable ainsi que des erreurs de mesure.

8.2 Mesure de tension



Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre ! Danger d'électrocution !

La plus haute tension qui doit être appliquée à
- la douille COM ❻, à
- la douille pour V, Ω ❼

de l'appareil BENNING CM 1-3 par rapport à la terre est de 1000 V.

- Sélectionnez au moyen du commutateur rotatif ❷ la fonction souhaitée (V AC) ou (V DC) sur l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ❻ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω ❼ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❸ de l'appareil BENNING CM 1-3.

Voir figure 2 : Mesure de la tension continue
Voir figure 3 : Mesure de la tension alternative

8.3 Mesure de courant alternatif

8.3.1 Préparation des mesures

Utiliser et ranger le BENNING CM 1-3 uniquement dans les conditions de stockage et de service spécifiées et éviter une exposition au soleil prolongée.
- Des sources de parasites importantes près du BENNING CM 1-3 peuvent entraîner un affichage instable et conduire à des erreurs de mesure.



Ne pas appliquer de la tension aux contacts de sortie de l'appareil BENNING CM 1-3! Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.

8.3.2 Mesure de courant
- Sélectionner le domaine identifié par le symbole A~ avec le sélecteur rotatif ❷.
- Entourer le conducteur parcouru par le courant avec la pince de sorte que le conducteur soit placé dans sa partie la plus large.
- Lire la mesure sur l'affichage numérique ❸.

Voir figure 4 : mesure de courant alternatif

8.4 Mesure de résistance

- Sélectionnez au moyen du commutateur rotatif ❷ la fonction souhaitée (Ω) sur l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ❻ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω ❼ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❸ de l'appareil BENNING CM 1-3.

Remarque :

- Pour une mesure correcte, s'assurer qu'aucune tension n'est appliquée au point de mesure.
- Pour les faibles résistances, le résultat de la mesure peut être amélioré en mesurant d'abord la résistance des pointes de mesure placées en courtcircuit puis en soustrayant cette résistance au résultat de la mesure.

Voir figure 5 : Mesure de la résistance

8.5 Contrôle de diodes

- Sélectionnez la fonction souhaitée (→+·))) et touche (commutation) HOLD- →+·))) « contrôle de diodes » au moyen du commutateur rotatif ❷ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ❻ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω ❼ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les connexions des diodes et lisez la valeur mesurée sur l'affichage numérique ❸ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Pour une diode Si normale dans le sens de passage, la tension directe est affichée avec une valeur entre 0,400 V et 0,900 V. L'affichage « 000 » indique un court-circuit de la diode et l'affichage « OL » indique une coupure de la diode.
- Pour une diode dans le sens de blocage, « » apparaît sur l'écran. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou d'autres valeurs sont affichés.

Voir figure 6 : Contrôle de diodes/ Test de continuité avec ronfleur

8.6 Test de continuité avec ronfleur

- Sélectionnez la fonction souhaitée (→+·))) et touche (commutation) HOLD- →+·))) « test de continuité » au moyen du commutateur rotatif ❷ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ❻ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω ❼ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la résistance de ligne entre la douille COM ❻ et la douille pour V, Ω ❼ est inférieure à 50 Ω, le ronfleur intégré de l'appareil BENNING CM 1-3. émet un signal acoustique.

Voir figure 6 : Contrôle de diodes/ Test de continuité avec ronfleur

8.7 Indicateur de tension

La fonction de l'indicateur de tension est possible dans chaque position du commutateur rotatif. Il n'est pas nécessaire d'utiliser des câbles de mesure en tant qu'indicateur de tension (saisie sans contact d'un champ alternatif). Le capteur récepteur se trouve sur le côté face derrière la diode lumineuse (LED). En cas d'actionnement de la touche «VoltSensor» ❺, l'afficheur éteint (si l'afficheur est allumé). Si une tension de phase est localisé, l'appareil émet un signal acoustique et un signal rouge de la diode lumineuse (LED) ❿. Un affichage n'est effectué qu'en réseaux à courant alternatif mis à la terre ! Il est également possible de déterminer la phase au moyen d'un câble de mesure unipolaire.
Tuyau pratique :
Les interruptions (ruptures de câble) des câbles dénudés comme par ex. les tambours de câble, les chaînes de lumières etc. peuvent être tracées du point d'alimentation jusqu'au point de l'interruption.
Plage fonctionnelle : ≥ 230 V
Voir figure 7: Indicateur de tension avec ronfleur

8.7.1 Test de phase

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille COM ❻ de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité avec le composant du point de mesure et appuyez sur la touche « VoltSensor » ❺.

- Si la diode lumineuse (LED) rouge ⑩ est allumée et un signal acoustique est émis, la phase d'une tension alternative mise à la terre est présente sur ce point de mesure (composant).

9. Maintenance



Avant d'ouvrir le BENNING CM 1-3, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

Une intervention sur le BENNING CM 1-3 ouvert et placé sous tension est **exclusivement réservée à des électriciens qui doivent alors prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents.**
Voici comment procéder pour mettre le BENNING CM 1-3 hors tension avant de l'ouvrir :
- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Puis, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez le commutateur rotatif ❷ en position « OFF ».

9.1 Mise hors service de l'appareil

Dans certaines conditions, la sûreté de manipulation du BENNING CM 1-3 peut ne plus être garantie, par exemple en cas :
- de dommages visibles de l'appareil et/ou des conducteurs de mesure de sécurité,
- d'erreurs de mesures
- de conséquences visibles d'un stockage de prolongé durée dans des conditions inadéquates et
- de conséquences visibles de contraintes exceptionnelles dues au transport.

Dans ces cas, déconnecter immédiatement le BENNING CM 1-3, l'enlever du circuit à mesurer et empêcher qu'il ne puissr être réutilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (exceptés chiffons spéciaux de nettoyage). Ne pas utiliser de solvants ou de détergents pour nettoyer le contrôleur de tension. Veiller impérativement à ce que le compartiment et les contacts de pile n'aient pas été contaminés par une fuite d'électrolyte de la pile.
En cas de contamination par de l'électrolyte ou de dépôt blanchâtre aux alentours de la pile ou du compartiment de pile, nettoyer aussi ceux-ci avec un chiffon propre.

9.3 Remplacement de la pile



Avant d'ouvrir le BENNING CM 1-3, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

L'appareil BENNING CM 1-3 est alimenté par deux piles 1,5 V du type R3. Un remplacement de la pile (voir figure 8) est nécessaire lorsque le symbole de la pile apparaît sur l'affichage ❸.
Remplacement de la pile :
- Enlevez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 1-3.
- Mettez le commutateur rotatif ❷ en position « OFF ».
- Posez l'appareil BENNING CM 1-3 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
- Enlevez le couvercle du compartiment à piles de la partie inférieure de l'appareil.
- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
- Encliquetez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.

voir figure 8 : remplacement de la pile.



Participez à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles à la poubelle. Apportez-les à un point de récupération de piles usagées ou de déchets toxiques. Informez-vous auprès des autorités de votre commune.

9.4 Étalonnage

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons

de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Données techniques des accessoires de mesure

- Norme : EN 61010-031,
- Calibre de tension maximum par rapport à la terre (⏚) et catégorie de mesure :
  Avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Sans capuchon: 1000 V CAT II,
- Calibre de courant maximum : 10 A,
- Classe de protection II (⧈), isolation continue double ou renforcée,
- Degré de contamination : 2,
- Longueur : 1,4 m, AWG 18,
- Conditions ambiantes :
  Hauteur barométrique maximale pour les mesures : 2000 m,
  Température : 0 °C à + 50 °C, humidité 50 % à 80 %
- N'utilisez les câbles de mesure que dans un état technique intact et conformément aux instructions spécifiées dans le présent mode d'emploi. Sinon, la protection prévue pourrait être entravée.
- Jetez le câble de mesure, si l'isolation est endommagée ou si le conducteur/ la fiche est rompu(e).
- Ne touchez pas les pointes de contact dénudées des câbles de mesure. Ne touchez que les poignées prévues pour vos mains !
- Insérez les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

11. Information sur l'environnement

	Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Instrucciones de servicio
Multímetro digital BENNING CM 1-3

Multímetro digital para
- Medición de corriente alterna
- Medición de tensión alterna
- Medición de tensión contínua
- Medición de resistencia
- Verificación de diodos
- Control de continuidad

Contenido

1. Instrucciones para el operario

Estas instrucciones de operación están destinadas a

- personal especializado en electrotecnia y
- personas electrotécniamente instruidas.

El multímetro digital BENNING CM 1-3 está diseñado para medición en ambiente seco, no pudiéndose emplear en circuitos eléctricos con una tensión nominal superior a 1000 V DC y 750 V AC (ver punto “Condiciones ambientales” para más detalles).

En las instrucciones de servicio y en el multímetro digital BENNING CM 1-3 se emplean los símbolos siguientes:


Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas.


¡Peligro eléctrico!
Este símbolo aparece en avisos a observar para evitar peligros para personas.


Este símbolo avisa de peligros en el uso del multímetro digital BENNING CM 1-3. (¡Observar la documentación!)


Este símbolo en el multímetro digital BENNING CM 1-3 significa que éste viene ejecutado con aislamiento de protección (clase de protección II).


Este símbolo indica una pila descargada.


Este símbolo indica el rango de la función de „prueba de diodo“.


Este símbolo marca la parte de “control de continuidad”. El zumbador sirve de señalización acústica del resultado.


(DC) corriente contínua.


(AC) tensión o corriente alterna.


Masa (potencial hacia la tierra).

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado y comprobado conforme a la norma
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1,
y sale de fábrica en perfectas condiciones técnicas de seguridad.
Para mantener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe tener en cuenta las indicaciones y advertencias de peligros en este manual de funcionamiento.



El BENNING CM 1-3 sólo está permitido para uso en circuitos de sobretensión de la categoría III con conductor de máximo 1000 V a tierra, o de sobretensión de la categoría IV con conductor de máximo 600 V a tierra.
Utilice únicamente cables de medición adecuados para ello. En las mediciones dentro de la categoría de medición III o de la categoría de medición IV la pieza conductora saliente de una punta de contacto de cable de medida no deberá tener una longitud superior a los 4 mm.
Antes de realizar mediciones dentro de la categoría de medición III y de la categoría de medición IV deberán colocarse las tapas enchufables suministradas con el set, marcadas con CAT III y CAT IV, en las puntas de contacto. Esta medida tiene como finalidad la protección del usuario.
Se debe tener en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Y que pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.



Ante cada utilización del equipo, se debe verificar que el equipo y los cables de prueba no muestren daños.

Cuando se detecte que ya no queda garantizado el funcionamiento del equipo sin peligro, hay que apagar el mismo y guardarlo para evitar su accionamiento involuntario.

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando:
- el equipo o los cables de medida muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin utilizarlo y bajo condiciones desfavorables
- tras haber sido expuesto a un transporte inadecuado.



Para evitar peligros
- **no tocar las puntas de los cables de medida descubiertas,**
- **conectar los cables de medida en las correspondientes hembrillas de medición marcadas**

3. Envergadura del suministro

La envergadura del suministro del multímetro digital BENNING CM 1-3 incluye:
3.1 Un BENNING CM 1-3,
3.2 Un cable de medida protegido, rojo (L = 1,4 m),
3.3 Un cable de medida protegido, negro (L = 1,4 m),
3.4 bolsa compacta de protección, una unidad,
3.5 dos unidad pila 1,5 V montados como primera alimentación del equipo
3.6 instrucciones de servicio, una unidad

Piezas propensas al desgaste:
- El multímetro BENNING CM 1-3 se alimentan con dos pilas montadas de 1,5 V (AAA), (IEC 6 LR 03).
- Los cables de medidas protegidos (accesorio de prueba) cumplen CAT III 1000 V y están permitidas para corrientes de 10 A.

4. Descripción

El equipo BENNING CM 1-3 es un multímetro digital con pinzas fjas y sensor de toma de corriente
ver fig. 1: parte frontal del equipo

Los elementos de señalización y operación indicados en fig. 1 se denominan como sigue:
❶ **Carcasa**
❷ **Conmutador de disco**, para selección de las funciones deseadas.
- inactivo (OFF)
- medición de tensión alterna (AC)

- medición de tensión contínua (DC)
- medición de resistencia
- prueba de diodo y control de continuidad
- medición de corriente alterna (AC).

❸ **Display digital** (cristal líquido), donde se indican
- el valor medido, valor máx. indicado 1999
- la polaridad,
- el punto decimal,
- el símbolo de pila descargada,
- el valor medido mantenido (función Hold),
- la función seleccionada de control de continuidad con señal de vibrador,

❹ **Tecla HOLD** (función de mantener el valor medido)/ tecla de cambio (prueba de diodo y control de continuidad)
❺ **Tecla VoltSensor**, para determinar la tensión AC a tierra,
❻ **Hembrilla COM**, hembrilla común para medida de tensión/ resistencias, prueba de continuidad y de diodos,
❼ **Hembrilla** (positivo[1]), para V, Ω,
❽ **Borde del amperímetro de pinza**, sirve de protección contra el contacto con el conductor.
❾ **Pinzas abiertas**, para abrazar el conductor de un hilo que lleva corriente alterna.
❿ **LED**, para indicador de tensión con vibrador

[1]) Esto se refiere a la indicación automática de polaridad para tensión continua

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro digital

5.1.1 El display digital ❸ viene ejecutado en cristal líquido, indicando 3½ caracteres de 15 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 1999.
5.1.2 La indicación de polaridad en display ❸ es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en definición de la conducción de medición.
5.1.3 El rango de sobrecarga será mostrado con „OL" o „-OL" y algunas veces con una señal acustica.
Atención: no lecturas o indicaciones por completa sobrecarga.
5.1.4 Tecla „HOLD" para almacenar el valor medido. Pulsando la tecla „HOLD" ❹ se puede almacenar la medida actual. Al mismo tiempo, el display muestra el símbolo „H". Presionar de nuevo la tecla „HOLD" para volver al modo normal de medida.
5.1.5 La frecuencia de medición del multímetro digital BENNING CM 1-3 es de aprox. 1,5 mediciones por segundo.
5.1.6 Al cabo de unos 10 min., el multímetro digital BENNING CM 1-3 se desconecta automáticamente. Vuelve a activarse desconectándolo/ conectándolo mediante el conmutador de disco.
5.1.7 Coeficiente de temperatura del valor medido: 0,2 × (exactitud de medición indicada)/°C < 18 °C ó > 28 °C, relativo a una temperatura de referencia de 23 °C.
5.1.8 El multímetro digital BENNING CM 1-3 es alimentado desde dos pilas 1,5 V (IEC 6 LR 03).
5.1.9 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta quedar inferior a la tensión de trabajo prevista del multímetro digital BENNING CM 1-3.
5.1.10 La vida útil de la pila es de unas 250 horas (pila alcalina).
5.1.11 Dimensiones del equipo: (largo x ancho x alto) = 190 x 60 x 40 mm
peso del equipo: 265 g
5.1.12 Las puntas suministradas se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal de los multímetros BENNING CM 1-3. Colocando las tapas de protección, es posible proteger las puntas de medición, y se pueden fijar en la parte inferior de la carcasa tanto para fines de transporte como tareas de medición.
5.1.13 Apertura de las pinzas: 16 mm

6. Condiciones ambientales

- El multímetro digital BENNING CM 1-3 está pensado únicamente para medición en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- Categoría de sobretensión/ categoría de colocación: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Categoría IV; 1000 V Categoría III,
- Nivel de contaminación: 2,
- Clase de protección: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
Protección IP 30 significa: Primer dígito (3): Protección contra contactos a partes peligrosas y contra objetos de un diámetro superior a 2,5 mm.

Segundo dígito (0): No protege del agua.

- Temperatura de trabajo y humedad atmosférica relativa:
  Con temperaturas de trabajo entre 0 °C y 30 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 80 %,
  Con temperaturas de trabajo entre 30 °C y 40 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 75 %,
  Con temperaturas de trabajo entre 40 °C y 50 °C: humedad atmosférica relativa inferior al 45 %,
- Temperatura de almacenamiento:
  El multímetro digital BENNING CM 1-3 permite almacenamiento con temperaturas de entre - 20 °C y + 60 °C. Para ello hay que sacar la pila del aparato.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como suma resultando de
- una parte relativa al valor medido y
- un número determinado de dígitos (es decir, pasos de dígitos de la última posición).

Esta exactitud de medición vale con una temperatura de 23 °C y una humedad atmosférica relativa inferior al 80 %.

7.1 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 2 MΩ paralelo 100 pF. El valor medido se obtiene mediante rectificación de valor medio, indicándose como valor efectivo.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
200 V	0,1 V	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tensión contínua
750 V	1 V	± (1,5 % del valor medido + 5 dígitos) rango de frecuencia 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tensión contínua

7.2 Rangos de tensión contínua

La resistencia de entrada es de 2 MΩ.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
200 V	0,1 V	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	750 V_{eff} 1000 V tensión contínua
1000 V	1 V	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	750 V_{eff} 1000 V tensión contínua

7.3 Rangos de corriente alterna

La apertura de las pinzas abraza un hilo conductor de hilo único que lleva corriente alterna.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
200 A	0,1 A	± (3,0 % del valor medido + 3 dígitos) rango de frecuencia 50 Hz - 60 Hz	400 A

Hay error adicional con conductor paralelo que lleva corriente: < 0,08 A/ A.

7.4 Rangos de resistencia

Protección de sobrecarga para medida de resistencias: 600 V_{eff}

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida	Tensión máx. en circuito abierto
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % del valor medido + 5 dígitos)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % del valor medido + 2 dígitos)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % del valor medido + 5 dígitos)	1,3 V

7.5 Prueba de diodos y continuidad

La exactitud de la medida es aplicada para un rango de entre 0,4 V y 0,8 V.
Protección de sobrecarga para prueba de diodos: 600 V_{eff}
El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 50 Ω.

Rango de medida	Resolución	Exactitud de medida	Máxima corriente medida	Máxima tensión en circuito abierto
▶|	1 mV	± (1,5 % del valor medido + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Medición con el multímetro digital BENNING CM 1-3

8.1 Preparar las mediciones

Úsese y almacénese el multímetro digital BENNING CM 1-3 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicados, evitando radiación solar continuadia.

- Las conducciones protegidas de medición conectadas, negras y rojas, con sus puntas de medición, cumplen la norma vigente siempre que estén intactas.
- Comprobar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición y de las puntas de medición. Si el aislamiento resulta con daños, eliminar el equipo en seguida.
- Comprobar la continuidad de la conducción protegida de medición. Al encontrarse abierto el hilo conductor de la conducción protegida de medición, eliminar el equipo en seguida.
- Antes de seleccionar otra función, en el conductor de disco ❷, separar tanto las conducciones protegidas de medición como las puntas de medición del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro digital BENNING CM 1-3 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medición de la tensión



¡Obsérvese la tensión máxima contra potencial de tierra!
¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima permitida en las hembrillas
- hembrilla COM ❻, de color negro,
- hembrilla V-Ω (positiva) ❼ para medición de tensiones, resistencias y prueba de diodos y continuidad,

del multímetro BENNING CM 1-3 frente al potencial de tierra, es de 1000 V.

- Mediante el conmutador rotativo ❷ seleccionar la función deseada (V AC) ó (V DC) en el BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba negra protegida a la hembrilla COM ❻, del BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba roja protegida a la hembrilla para V, Ω ❼ del BENNING CM 1-3.
- Poner el otro extremo de las puntas de prueba sobre el los puntos que se desean medir, leer el valor medido en el display ❸ del BENNING CM 1-3.

ver fig 2: medida de tensión continua
ver fig 3: medida de tensión alterna

8.3 Medición de corriente alterna

8.3.1 Preparar las mediciones

Usar y almacenar el amperímetro de pinza sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando radiación solar continuada.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro digital BENNING CM 1-3 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.



No aplicar potencial a los contactos de salida del BENNING CM 1-3! Desconectar las puntas de medida protegidas, si estuviesen conectadas.

8.3.2 Medición de corriente
- Mediante el conmutador de disco ❷, seleccionar la parte marcada con A~
- Pasar las pinzas abiertas por el conductor con corriente, de modo que el conductor quede en la parte ensanchada de la apaertura.
- Leer el valor en el display ❸.

Ver fig. 4: Medición de corriente alterna

8.4 Medición de resistencias

- Mediante el conmutador rotativo ❷ seleccionar la función deseada (Ω) del BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba protegida negra a la hembrilla COM ❻ del BENNING CM 1-3.

- Conectar la punta de prueba protegida roja a la hembrilla para V, Ω ❼ del BENNING CM 1-3.
- Colocar las puntas opuestas de las puntas de prueba a los puntos de medida deseados, leer el valor medido en el display ❸ del BENNING CM 1-3.

Notas:

- Para la medición exacta, procurar que el punto de medición esté libre de potencial.
- Con resistencias pequeñas es posible mejorar el resultado de medición midiendo previamente la resistencia en la conducción protegida de medición cortocircuitando las puntas de medición, y sustrayendo la resistencia obtenida del resultado.

Ver fig. 5: medición de resistencia

8.5 Prueba de diodos

- Mediante el conmutador rotativo ❷ seleccionar la función deseada (→+·)))) y tecla HOLD-→+·))) "prueba de diodo" en el multímetro BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba protegida negra a la hembrilla COM ❻ del BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba protegida roja a la hembrilla para V, Ω ❼ del BENNING CM 1-3.
- Conectar las puntas opuestas de las puntas de prueba al diodo a medir, leer el valor medido en el display ❸ del multímetro BENNING CM 1-3.
- Para un diodo de Silicio normal, aplicado en dirección de flujo, se indica una tensión de flujo de entre 0,400 V y 0,900 V. El mensaje "000" en display indica un cortocircuito en el diodo, el mensaje "OL" en display indica una discontinuidad dentro del diodo.
- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con "OL". Estando defectuoso el diodo, se indica "000" u otros valores.

ver fig 6: prueba de diodos/ prueba de continuidad con vibrador

8.6 Prueba de continuidad con vibrador

- Mediante el conmutador rotativo ❷ seleccionar la función deseada (→+·)))) tecla HOLD-→+·))) "control de continuidad" en el multímetro BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba protegida negra a la hembrilla COM ❻ del BENNING CM 1-3.
- Conectar la punta de prueba protegida roja a la hembrilla para V, Ω ❼ del BENNING CM 1-3.
- Conectar los extremos opuestos de las puntas de prueba a los puntos a medir. Sí la resistencia del hilo conductor, entre la hembrilla COM ❻ y la hembrilla para V, Ω ❼ es inferior a 50 Ω, suena el vibrador integrado en el multímetro BENNING CM 1-3 produciendo un zumbido.

ver fig 6: prueba de diodos/ prueba de continuidad con vibrador

8.7 Indicador de tensión

La función de indicación de tensión es posible desde cualquier posición del conmutador rotativo. No son necesarias puntas de prueba para esta medida (detección sin contacto de un campo eléctrico). El detector está localizado en la parte superior del dispositivo, al lado del LED. Por medio de la tecla "VoltSensor" ❺, la indicación del display desaparece (si el display está encendido) Si una tensión de fase es localizada, ésta es indicada por una señal acústica y un LED rojo ❿ lo señaliza. Una indicación es mostrada sólo en redes de AC! La fase puede ser determinada por medio de un solo polo de medida.

Indicador practico:

Interrupciones (rotura de cables) en cables abieryos alrededor de por ejemplo: devanados, tendido de luces, etc, pueden ser localizados desde el punto de inicio hasta el punto de interrupción.

Rango de funcionamiento: ≥ 230 V

ver fig 7: indicador de tensión con vibrador

8.7.1 Prueba de fase

- Conectar la punta de prueba protegida negra a la hembrilla COM ❻ del BENNING CM 1-3.
- Conectar ll extremo opuesto de la punta de prueba al punto a medir y presione el botón "VoltSensor" ❺.
- Sí el LED rojo ❿ luce y hay una señal acústica, ésta será la fase de AC que buscamos. En caso contrario se deberá probar con el otro punto.

9. Mantenimiento



¡Eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada antes de abrir el multímetro digital BENNING CM 1-3! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el multímetro digital BENNING CM 1-3 abierto y bajo tensión

queda exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.
Así elimina usted toda tensión en el multímetro digital BENNING CM 1-3, antes de abrirlo:
- Quitar primero las dos puntas de medida protegidas del objeto de medida.
- Después, quitar ambas puntas de medida del BENNING CM 1-3.
- Girar el conmutador rotativo ❷ a la posición „OFF„.

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del multímetro digital BENNING CM 1-3, por ejemplo cuando se presenten:
- daños visibles en el equipo,
- errores en mediciones,
- huellas visibles como consecuencia de almacenamiento durante largo tiempo bajo condiciones no admitidas y
- huellas visibles resultantes de esfuerzo extraordinario en el transporte.

Presentándose tales casos, se debe desconectar inmediatamente el multímetro digital BENNING CM 1-3, alejarlo del punto de medición y guardarlo seguro contra el uso.

9.2 Limpieza

Limpiar la superficie de la carcasa con un paño limpio y seco (excepcionalmente con paños especiales de limpieza). No aplique agentes disolventes y/ o abrasivos para limpiar el detector de tensión. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.
Caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de la pila, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pila



¡Antes de abrir el BENNING CM 1-3, debemos asegurarnos de que no está conectado a ningún punto de medida! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro digital BENNING CM 1-3 es alimentado de dos pilas 1,5 V. Hace falta cambiar la pila (ver fig. 8), cuando en el display ❸ aparece el símbolo de la batería.
Así se cambian las pilas:
- Quitar las puntas de medida protegidas del circuito de medida.
- Quitar las puntas de medida protegidas del medidor BENNING CM 1-3.
- Desplazar el conmutador rotativo ❷ a la posición „OFF„.
- Colocar el multímetro digital BENNING CM 1-3 sobre la parte frontal y soltar los un tornillo de la tapa del apartado de la pila.
- Levantar la tapa del apartado de pila quitándola.
- Sacar las pila descargada del apartado de pila.
- Colocar las nuevas pilas en el compartimento comprobando la polaridad correcta.
- Cerrar la tapa del apartado de pilas y fijarla con los un tornillo.

ver fig. 8: cambio de pila



¡Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de pilas gastadas o residuos especiales. Infórmese, por favor, en su municipio.

9.4 Calibrado

Para obtener las exactitudes de medición indicadas en los resultados de medición, es preciso que nuestro personal de servicio calibre el equipo periódicamente. Recomendamos que el intervalo de calibrado sea de un año. Para ello, enviar el equipo a la dirección siguiente:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Datos técnicos de los accesorios de medida
- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra (⏚) y categoría de medida:
  Con tapa enchufable: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Sin tapa enchufable: 1000 V CAT II,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II (⧈), doble continuidad o aislamiento reforzado,

- Contaminación clase: 2,
- Longitud: 1.4 m, AWG 18,
- Condiciones medio ambientales:
  Altura máxima para realizar medidas: 2000 m,
  Temperatura: 0 °C a + 50 °C, humedad 50 % a 80 %
- Utilice solo los cables de medida si esta en perfecto y limpia estado, así como de acuerdo a éste manual, de no ser así la protección asegurada podría ser dañada.
- Inutilice los cables de medida si se ha dañado el aislamiento o si se ha roto el cable/ punta.
- No toque las puntas del cable de medida. Sujételo por el área apropiada para las manos!
- Coloque los terminales en ángulo en el medidor o dispositivo de medida.

11. Advertencia

	Para preservar el medio ambiente, al final de la vida útil de su producto, depositélo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze
BENNING CM 1-3

Digitální klešťový multimetr pro
- měření střídavého proudu
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného napětí
- měření odporu
- test diod
- zkoušku obvodu

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
Tento návod je určen pro :

- odborníky v oboru elektrotechnickém
- osoby poučeny v oboru elektrotechniky

BENNING CM 1-3 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být použit v obvodech se jmenovitým napětím vyšším než 1000 V DC a 750 V AC (Blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 1-3 jsou použity následující symboly:

 Je dovoleno přiložit NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ vodiče nebo je odstranit.

 Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

 Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING CM 1-3. (Řiďte se dokumentací!)

 Tento symbol na přístroji BENNING CM 1-3 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochranná třída II).

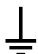
 Tento symbol se zobrazí při vybité baterii.

 Tento symbol značí režim „test diod“.

 Tento symbol označuje činnost „měření průchodnosti“. Bzučák slouží pro akustické ohlášení výsledku.

 (DC) Stejnosměrné napětí.

 (AC) Střídavé napětí nebo proud.

 Uzemnění (napětí vůči zemi).

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy
DIN VDE 0411 část1/ EN 61010-1
sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.
Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených.



Přístroj smí být jen v instalacích s napětím kategorie III s max. 1000 V proti zemi nebo v instalacích s napětím kategorie IV s max. 600 V proti zemi.
Používejte pouze vhodné měřicí vede k tomuto. Při měřeních v rámci měřicí kategorie III nebo měřicí kategorie IV nesmí být vyčnívající vodivá část kontaktního hrotu na kabel měřicího obvodu delší než 4 mm.
Před měřeními v měřicí kategorii III a v měřicí kategorii IV musejí být na kontaktní hroty nasrčeny nástrčné čepičky, označené jako CAT III a CAT IV, které jsou přiložené k sadě. Toto opatření slouží ochraně uživatele.
Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.



Před každým použitím prověřte, zda přístroj nebo vodiče nejsou poškozeny.

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,
- když přístroj nebo měřící vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě.



Pro vyloučení ohrožení
- **nedotýkejte se holých špiček měřícího vedení,**
- **zasouvejte měřící vedení do odpovídajících zásuvek v multimetru**

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING CM 1-3 je:
3.1 jeden měřicí klešťový multimetr BENNING CM 1-3,
3.2 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, červený (L = 1,4 m),
3.3 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, černý (L = 1,4 m),
3.4 jedna praktická ochranná brašna,
3.5 dvě 1,5 V baterie vložené do přístroje
3.6 návod k obsluze.

Upozornění na opotřebovatelné součástky:
- BENNING CM 1-3 je napájen dvěma 1,5-V bateriemi (IEC 6 LR 03).
- Výše zmíněné bezpečnostní kabely měřicího obvodu (pověřené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje

BENNING CM 1-3 je digitální klešťový multimetr, je tvořen vidlicí a senzorem pro měření průchozího proudu.
viz obr. 1: Přední strana přístroje

Na obr. 1 zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:
❶ **schránka přístroje**
❷ **otočný spínač**, pro výběr požadované funkce
- Vypnuto (OFF)
- měření střídavého napětí (AC)
- měření stejnosměrného napětí (DC)
- měření odporu
- test diod a zkoušku obvodu
- měření střídavého proudu (AC)

❸ **digitální displej** (princip tekutých krystalů), pro zobrazení hodnot:
- naměřená hodnota s maximálním ukazatelem 1999
- zobrazení polarity
- desetinná čárka
- ukazatel baterie, zobrazen při vybité baterii

- HOLD- tlačítko, uložení naměřené hodnoty
- zvolené měření průchodnosti s bzučákem

❹ **HOLD tlačítko** (uložení naměřené hodnoty)/ tlačítko (přepínání) (test diod a zkoušku obvodu)
❺ **Tlačítko VoltSensor**, ke zjištění napětí AC proti zemi
❻ **Zdířka COM**, společná zdířka pro napětí, odpor a test diod a zkoušku obvodu
❼ **Zdířka** (pozitivní[1]), pro V a Ω
❽ **Ochranný výstupek na kleštích**, chrání proti dotyku vedení
❾ **Otevřené vidlice**, slouží k „vložení a odejmutí“ jedno žilového vodiče se střídavým proudem.
❿ **LED**, pro indikátor napětí

[1]) k tomuto se váže automatický ukazatel polarity při stejnosměrném napětí

5. Všeobecné údaje

5.1 Všeobecné údaje k digitálnímu klešťovému multimetru

5.1.1 Digitální displej ❸ je vyroben z tekutých krystalů. Počet zobrazovaných míst je 3 ½ - místné, výška písma 15 mm a desetinná čárka. Nejvyšší hodnota ukazatele je 1999.
5.1.2 Indikace polarity ❸ probíhá automaticky. Zobrazena jako „-„ pokud je opačná polarita oproti označení polarity na měřících vodičích.
5.1.3 Překročení měřícího rozsahu je indikováno “OL” nebo ”-OL” a částečně i akusticky signalizováno.
Pozor: není zobrazení ani ohlášení přetížení !
5.1.4 Ukládání naměřených hodnot „HOLD“: Stiskem „HOLD“ ❹ je možno ukládat naměřené hodnoty. Na displeji je zobrazen symbol „H“. Nový stisk tlačítka tento režim zruší.
5.1.5 Nominální rychlost měření číslicového displeje klešťového multimetru BENNING CM 1-3 činí ca. 1,5 měření za vteřinu.
5.1.6 BENNING CM 1-3 se vypíná samostatně po 10 min. Otočným spínačem je možné přístroj opět zapnout do příslušné funkce.
5.1.7 Teplotní koeficient měření: 0,2 x (nastavená přesnost měření)/ °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě 23 °C.
5.1.8 BENNING CM 1-3 je napájen 1,5 V bateriemi (IEC 6 LR 03).
5.1.9 Pokud napětí baterie poklesne pod minimální hodnotu požadovanou BENNING CM 1-3, na displeji se zobrazí symbol baterie.
5.1.10 Životnost baterie je asi 250 hodin (alkalické baterie).
5.1.11 Rozměry přístroje: (d x š x h) = 190 x 60 x 40 mm
Váha: 265 g
5.1.12 Přiložené bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny jen pro napětí a proudy přístroje BENNING CM 1-3. Měřící hroty je možné chránit krytkou a je možné je uchytit do přístroje k tomu určeným úchytkám pro transport nebo provádění vlastního měření.
5.1.13 Rozevření kleští: 16 mm

6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 1-3 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí / nastavení: IEC 60664 / IEC 61010-1 → 600 V kategorie IV; 1000 V kategorie III,
- Stupeň znečistitelnosti: 2,
- Stupeň krytí: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC /EN 60529)
  3 - první číslice : ochrana proti přívodu nebezpečných dílů a ochrana proti cizím tělesům, menší než 2,5 mm průměru
  0 - druhá číslice : není ochrana proti vodě
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
  Při teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost menší 80 %,
  Při teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost menší 75 %,
  Při teplotě od 41 °C do 50 °C: relativní vlhkost menší 45 %,
- Skladovací teploty: BENNING CM 1-3 může být skladován při teplotách od - 20 °C do + 60 °C relativní vlhkost menší než 80 %. Baterie musí být vyňaty.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává jako součet
- relativního podílu měřené hodnoty a
- počtu číslic (t.j. zobrazení čísla na posledních místech).

Přesnost měření platí při teplotách od 23 °C ± 5 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor je 2 MΩ paralelně 100 pF. Naměřená hodnota se získává zprůměrováním a zobrazuje se jako efektivní hodnota.

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
200 V	0,1 V	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslice) frekvenční rozsah 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V stejnosměrné napětí
750 V	1 V	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslice) frekvenční rozsah 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V stejnosměrné napětí

7.2 Rozsahy stejnosměrného napětí
Vstupní odpor je 2 MΩ

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
200 V	0,1 V	± (1,0 % hodnoty měření + 2 číslice)	750 V_{eff} 1000 V stejnosměrné napětí
1000 V	1 V	± (1,0 % hodnoty měření + 2 číslice)	750 V_{eff} 1000 V stejnosměrné napětí

7.3 Rozsahy střídavého proudu
(v otvoru pro měření je uložen jedno žilový vodič s průchodem střídavého proudu)

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
200 A	0,1 A	± (3,0 % hodnoty měření + 3 číslice) frekvenční rozsah 50 Hz - 60 Hz	400 A

Chyba v měření při paralelně položených průchozích vodičích : menší než 0,08 A/ A

7.4 Rozsahy odporu
Ochrana před přetížením: 600 V_{eff}

Měřící rozsah	Rozlišení	Přesnost	Napětí při chodu naprázdno
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % naměřené hodnoty + 2 číslic)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % naměřené hodnoty + 5 číslic)	1,3 V

7.5 Měření diod a zkouška obvodů
Udávaná přesnost měření platí v rozsahu mezi 0,4 V a 0,8 V.
Ochrana před přetížením: 600 V_{eff}
Zabudovaný bzučák zazní při odporu R menším než 50 Ω.

Měřící rozsahv	Rozlišení	Maximální měřící proud	Napětí při chodu naprázdno	Naprázdno
▶|	1 mV	± (1,5 % naměřené hodnoty + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Měření s BENNING CM 1-3
8.1 Příprava na měření
Používejte a skladujte jen za předepsaných skladovacích a pracovních teplotních podmínek, zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvitu.
- Překontrolujete údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřících kabelech. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřící kabely odpovídající jmenovitém napětí a proudu BENNING CM 1-3.
- Překontrolujete izolaci na bezpečnostních měřících kabelech. Pokud je poškozená, okamžitě je vyměňte.
- Překontrolujete průchodnost bezpečnostních měřících kabelů. Pokud jsou vodiče poškozeny, okamžitě je vyměňte.
- Než změníte otočným voličem ❷ funkci, odpojte bezpečnostní měřící kabely od měřeného místa.
- Silná rušení v blízkosti BENNING CM 1-3 mohou vést k nestabilitě zobrazení a k chybám měření.

8.2 Měření napětí



Prověřte maximální napětí proti zemi! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nejvyšší napětí na zdířkách,

- COM-zdířka ❻
- zdířka pro V, Ω ❼ pro měření napětí, odporu a diod a průchodu proti

BENNING CM 1-3 proti zemi může být 1000 V.

- Otočným voličem ❷ zvolit na BENNING CM 1-3 požadovanou funkci (V AC) nebo (V DC).
- Černý měřící kabel připojit ke zdířce COM ❻.
- Červený měřící kabel připojit ke zdířce pro V, Ω ❼
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❸ odečíst naměřenou hodnotu.

Viz. obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
Viz. obr. 3: Měření střídavého napětí

8.3 Měření střídavého proudu

8.3.1 Příprava pro měření

Používejte a skladujte multimetrové kleště BENNING CM 1-3 jen dle předepsaných podmínek a zabraňte dlouhodobému slunečnímu osvitu.

- Silné zdroje rušení u přístroje BENNING CM 1-3 mohou vést k nestabilnosti měření.



K vstupům BENNING CM 1-3 nepřipojujte žádné napětí! Eventuelně odpojte měřící kabely.

8.3.2 Měření proudu

- Otočným spínačem ❷ zvolte požadovanou funkci s A ~ označením
- Mezi čelisti měřících kleští vložte jedno žilový vodič
- Změřenou hodnotu odečíst na digitálním displeji ❸.

Viz. obr. 4: Měření střídavého proudu

8.4 Měření odporu

- Otočným voličem ❷ na BENNING CM 1-3 zvolit požadovanou funkci (Ω).
- Černý měřící kabel připojit ke zdířce COM ❻.
- Červený měřící kabel připojit ke zdířce pro V, Ω ❼.
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❸ odečíst naměřenou hodnotu.

Upozornění:

- Přesvědčte se pro správné měření, že na měřících místech není napětí.
- Výsledek měření u malých odporů ze vylepšit změřením vlastního odporu měřících hrotů spojením do zkratu a naměřenou hodnotu odečíst od skutečné naměřené hodnoty.

Viz. obr. 5: Měření odporu

8.5 Test diod

- Otočným voličem ❷ zvolit požadovanou funkci (⇥·))) a HOLD-⇥·))) tlačítko “test diod“.
- Černý měřící kabel připojit ke zdířce COM ❻.
- Červený měřící kabel připojit ke zdířce pro V, Ω ❼.
- Měřící kabely spojit s měřenými body, na displeji ❸ odečíst naměřenou hodnotu.
- Pro běžnou křemíkovou diodu v propustném směru bude napětí mezi 0,400 V a 0,900 V. Hodnota “000“ značí zkrat v diodě, hodnota „OL“ značí přerušení diody.
- V nepropustném směru značí hodnota “OL“ diodu bez vady. Pokud je dioda vadná, budou zobrazeny hodnoty „000“ nebo jiné.

Viz. obr. 6: Test diod/ Zkouška obvodu se bzučákem

8.6 Zkouška obvodu se bzučákem

- Otočným voličem ❷ zvolit požadovanou funkci (⇥·))) a HOLD-⇥·))) tlačítko “zkousku obvodu“.
- Černý měřící kabel připojit ke zdířce COM ❻.
- Červený měřící kabel připojit ke zdířce pro V, Ω ❼.
- Měřící kabely spojit s měřenými body. Pokud je odpor obvodu nižší než 50 Ω, zazní zabudovaný bzučák.

Viz. obr. 6: Test diod/ Zkouška obvodu se bzučákem

8.7 Indikátor napětí

Funkce indikace napětí je možná z každé polohy otočného voliče. Jako indikátoru napětí není zapotřebí žádných měřicích kabelů (bezkontaktní evidence střídavého pole). V hořením pásmu za LED se nachází snímací čidlo. Při aktivaci tlačítka ❺ „VoltSensor“ zhasne indikační displej (pokud byl zapnutý). Dojde-li k lokalizaci napětí, ozve se akustický a červený LED signál ❿. K optické indikaci dochází pouze u uzemněných sítí střídavého proudu! Jednopólovým měřicím kabelem může být zjištěna také fáze.

Upozornění pro praxi: Přerušení (v případě zlomení kabelů) ve volně ležících kabelech, např. kabelových bubnech, světelných řetězcích atd., lze sledovat od místa napájení (fáze) až po místo přerušení.
Funkční pásmo: : ≥ 230 V
Viz obrázek 7: Indikátor napětí s bzučákem

8.7.1 Kontrola fází
- Černý bezpečnostní měřicí kabel spojte se zdířkou pro COM ❻ na BENNING CM 1-3.
- Bezpečnostní měřicí kabel spojte s bodem měření (částí zařízení) a stiskněte tlačítko „VoltSensor“ ❺.
- Svítí-li červená indikace LED ❿ a ozve-li se akustický signál, vyskytuje se na tomto bodě měření (části zařízení) fáze uzemněného střídavého napětí.

9. Údržba



Před otevřením BENNING CM 1-3 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném BENNING CM 1-3 pod napětím **jsou vyhrazeny pouze odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti**.
Oddělte BENNING CM 1-3 od napětí, než přístroj otevřete:
- odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu.
- odpojte oba měřící kabely od BENNING CM 1-3.
- Otočným spínačem ❷ zvolte funkci „OFF“.

9.1 Zajištění přístroje
Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING CM 1-3 zajištěna, například při:
- zřejmém a viditelném poškození krytu přístroje,
- chybách při měření,
- zřejmých následcích delšího chybného skladování a
- zřejmých následcích špatného transportu.

V těchto případech BENNING CM 1-3 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění
Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem. Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



Před otevřením BENNING CM 1-3 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING CM 1-3 je napájen dvěma zabudovanými 1,5 V bateriemi. Baterii vyměňte (obr. 7) pokud se na displeji objeví symbol baterie ❸.
Takto vyměníte baterii:
- odpojte oba měřící kabely od měřeného objektu
- odpojte oba měřící kabely
- otočným spínačem ❷ zvolte funkci „OFF“
- uvolněte šroub krytu baterií
- sundejte kryt baterií
- Vyjměte vybité baterie z bateriové schránky.
- Vložte nové baterie pólově správně do bateriové schránky.
- Přiložte kryt baterií na jeho místo v krytu a utáhněte šroubek.

Obr. 8: Výměna baterie



Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených. Informujte se u Vašeho správce pro odpadky.

9.4 Kalibrace
Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován naší dílnou. Doporučujeme provádět kalibraci jednou ročně. Záruční a pozáruční servis zajišťuje:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technické údaje měřícího příslušenství

- Norma: EN 61010-031,
- Maximální měřené napětí proti zemi (⏚) a měřící kategorie:
  s nástrčnou čepičkou: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  bez nástrčné čepičky: 1000 V CAT II,
- Maximální měřené proud 10 A,
- Ochranná třída II (⧈), průchozí dvojitá nebo zesílená izolace,
- Stupeň znečištění: 2,
- Délka: 1,4 m, AWG 18,
- Podmínky okolí:
  barometrická výška při měření: maximálně 2000 m,
  teplota 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte vodiče jen v bezvadném stavu a takovým způsobem, který odpovídá tomuto návodu, protože v opačném případě může být poškozena k tomu určená ochrana.
- Vyřaďte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve vedení/ zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojeti!
- Zasuňte zahnuté přípojky do zkoušecího nebo měřícího přístroje.

11. Ochrana životního prostředí

	Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Εγχειρίδιο λειτουργίας BENNING CM 1-3

Ψηφιακό πολύμετρο - αμπεροτσιμπίδα για
- μέτρηση συνεχής τάσης
- μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης
- μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος
- μέτρηση αντίστασης
- έλεγχο διόδου
- έλεγχο συνέχειας

Περιεχόμενα:

1. Οδηγίες για τον χρήστη

Το εγχειρίδιο λειτουργίας απευθύνεται σε:

- ηλεκτρολόγους και
- πρόσωπα που έχουν γνώσεις στην τεχνολογία της ηλεκτρολογίας.

Το BENNING CM 1-3 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με κυμαινόμενες τάσεις μεγαλύτερες από 1000 V DC και 750 V AC (για περισσότερες πληροφορίες, δείτε το κεφάλαιο 6 “Συνθήκες περιβάλλοντος”).

Τα παρακάτω σύμβολα παρουσιάζονται στο εγχειρίδιο λειτουργίας και πάνω στο ίδιο το BENNING CM 1-3:


Εφαρμογή γύρω από ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή αφαίρεση από αυτούς είναι επιτρεπτό.


Ηλεκτρικός κίνδυνος!
Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.


Ηλεκτρικός κίνδυνος!
Προειδοποιεί και δείχνει οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθηθούν με στόχο να αποφευχθεί ο κίνδυνος στους ανθρώπους.


Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING CM 1-3 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).

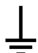

Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου διόδου’.


Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του ‘ελέγχου συνέχειας’. Ο βομβητής παρέχει ένα ηχητικό σήμα.


(DC) συνεχής τάση


(AC) εναλλασσόμενο ρεύμα ή τάση


Γείωση

2. Υπόδειξη ασφαλείας

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με το
DIN VDE 0411 μέρος 1/ EN 61010-1
κι έχει φύγει από το εργοστάσιο σε πλήρως ασφαλή τεχνική κατάσταση.
Για να διατηρηθεί η κατάσταση αυτή και να διασφαλισθεί η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου, ο χρήστης πρέπει κάθε φορά να παρατηρεί τις σημειώσεις και τις προειδοποιήσεις που δίνονται σε αυτό το εγχειρίδιο οδηγιών.



Το BENNING CM 1-3 θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε ηλεκτρικά κυκλώματα εντός της κατηγορίας III για υπέρταση, με έναν αγωγό για 1000 V max ως προς γη ή εντός της κατηγορίας IV για υπέρταση, με έναν αγωγό για 600 V max ως προς γη.
Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλο οδηγεί μέτρησης για αυτό. Σε μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III ή της κατηγορίας μέτρησης IV δε επιτρέπεται να είναι το προεξέχον αγώγιμο μέρος μιας κορυφής επαφής καλώδιο μέτρησης μακρύτερο από 4 mm.
Πρι από μετρήσεις εντός της κατηγορίας μέτρησης III και της κατηγορίας μέτρησης IV πρέπει να περαστούν, τα καλύμματα που είναι συνημμένα στο σετ και χαρακτηρίζονται με CAT III και CAT IV πάνω στις κορυφές επαφής. Αυτό το μέτρο χρησιμεύει για την προστασία του χρήστη.
Θυμηθείτε ότι κάθε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά εξαρτήματα κάθε είδους είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και των 60 V CD μπορούν να αποδειχθούν επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



Αν παρατηρηθεί ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής ελέγχου δεν είναι πλέον εφικτή, τότε θα πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία αμέσως και να ασφαλίζεται η συσκευή, ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα να τεθεί σε λειτουργία κατά λάθος.

Μπορεί να υποτεθεί ότι δεν υπάρχει πλέον ασφαλής λειτουργία :
- αν το όργανο ή τα καλώδια μετρήματος δείχνουν σημάδια φθοράς, ή
- αν η συσκευή ελέγχου δεν λειτουργεί πλέον, ή
- μετά από μακρές περιόδους φύλαξης κάτω από δυσμενείς συνθήκες, ή
- μετά από έκθεση σε βίαιη μεταφορά.



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο,
- **μην ακουμπάτε σε απολήξεις των καλωδίων με φθαρμένη επένδυση**
- **εισάγετε τα καλώδια μέτρησης στις κατάλληλα σχεδιασμένες υποδοχές μετρήματος στο πολύμετρο.**

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING CM 1-3 αποτελείται από τα παρακάτω αντικείμενα:

3.1 ένα BENNING CM 1-3
3.2 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο (M = 1,4 m),
3.3 ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο (M = 1,4 m),
3.4 ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του
3.5 Δύο μπαταρίες 1,5 V (ενσωματωμένες στην μονάδα)
3.6 ένα εγχειρίδιο λειτουργίας

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:
- Το BENNING CM 1-3 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V (IEC 6 LR 03).
- Τα αναφερόμενα παραπάνω καλώδια ασφαλείας (δοκιμασμένο ανταλλακτικό) παρέχονται σύμφωνα με το CAT III 1000 V και για ρεύμα μέχρι 10 A.

4. Περιγραφή του οργάνου

Βλέπε σχήμα 1: Μπροστινή όψη

Η οθόνη και τα στοιχεία χειρισμού που φαίνονται στο σχήμα 1 περιγράφονται παρακάτω:

❶ **Όργανο**
❷ **Περιστρεφόμενος διακόπτης**, για επιλογή του είδους μέτρησης
- ΚΛΕΙΣΤΟ (OFF)
- Μέτρηση εναλλασσόμενης τάσης (AC)
- Μέτρηση συνεχής τάσης (DC)
- Μέτρηση αντίστασης
- έλεγχο διόδου και έλεγχο συνέχειας
- Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

❸ **Ψηφιακή οθόνη** (οθόνη υγρών κρυστάλλων) με τις ακόλουθες ενδείξεις:
- ένδειξη της τιμής μέτρησης με μέγιστη τιμή 1999
- ένδειξη πολικότητας
- δεκαδικό σημείο
- σύμβολο για αφόρτιστη μπαταρία
- αποθήκευση της τιμής μέτρησης (λειτουργία HOLD)
- επιλογή ελέγχου συνέχειας με ηχητικό σήμα.

❹ **Πλήκτρο HOLD** (λειτουργία HOLD)/ Πλήκτρο (εναλλαγής) (έλεγχο διόδου και έλεγχο συνέχειας)
❺ **Πλήκτρο αισθητήρα τάσης (VoltSensor)**, για να καθορίζεται η τάση AC ως προς την γη
❻ **Υποδοχή COM**, υποδοχή για μέτρηση τάσης, αντίστασης, συνέχεια και έλεγχο διόδων
❼ **Υποδοχή** (θετική[1]), για V, Ω
❽ **Προστασία τσιμπίδων**, προστατεύει τον χρήστη από κατά λάθος επαφή με τον αγωγό.
❾ **Τσιμπίδες μέτρησης**, για να πιάσουν τον μονό αγωγό που περιέχει το εναλλασσόμενο ρεύμα.
❿ **LED**, για ένδειξης τάσης
[1]) Η πολικότητα απεικονίζεται αυτόματα για την συνεχή τάση.

5. Γενικά Στοιχεία

5.1 Γενικά στοιχεία της αμπεροτσιμπίδας – πολύμετρο

5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη είναι σχεδιασμένη ως μία 3½ ψηφιακή οθόνη υγρών κρυστάλλων με 15 mm ύψος στοιχείων και δεκαδικό σημείο. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να δείξει είναι 1999.
5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας ❸ λειτουργεί αυτόματα. Αντίθετα με τον ορισμό του καλωδίου μέτρησης, μόνο ένας πόλος συμβολίζεται με „-".
5.1.3 Η ένδειξη υπερφόρτισης θα φανεί με „OL" ή „-OL" και μερικές φορές με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: σε υπερβολική υπερφόρτιση καμία ένδειξη ή προειδοποίηση.
5.1.4 HOLD-αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε. Όταν πιέσουμε το πλήκτρο "HOLD" ❹, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχάνημα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "H". Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο ❹, η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.
5.1.5 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης της ψηφιακή οθόνης του BENNING CM 1-3 είναι περίπου 1,5 μετρήσεις ανά δευτερόλεπτο.
5.1.6 Το BENNING CM 1-3 κλείνει αυτόματα μετά από περίπου 10 λεπτά. Μπορεί να ανοίξει ξανά μόνο με την χρήση του διακόπτη. Ηχητικό σήμα ηχεί για να δείξει ότι το πολύμετρο έκλεισε αυτόματα.
5.1.7 Συντελεστής θερμοκρασίας της μετρούμενη: 0,2 x (καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης) °C < 18 °C ή > 28 °C με αναφορά στην τιμή της αναφερόμενης θερμοκρασίας των 23 °C.
5.1.8 Το BENNING CM 1-3 τροφοδοτείται από 2 1,5 V μπαταρίες (IEC LR03/ „Micro").
5.1.9 Όταν η τάση της μπαταρίας πέσει κάτω από την ζητούμενη τάση λειτουργίας του BENNING CM 1-3, το σύμβολο της μπαταρίας εμφανίζεται στην οθόνη.
5.1.10 Η ζωή των μπαταριών είναι περίπου 250 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες).
5.1.11 Διαστάσεις του οργάνου (μήκος x πλάτος x ύψος) = 190 x 60 x 40 mm.
Βάρος του οργάνου: 265 g
5.1.12 Τα καλώδια ασφαλείας και οι ακροδέκτες είναι σχεδιασμένα για την τάση του φορτίου λειτουργίας του BENNING CM 1-3. Οι άκρες των ακροδεκτών μπορούν να προστατεύονται από καλύμματα.
5.1.13 Μέγιστο άνοιγμα των τσιμπίδων: 16 mm

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING CM 1-3 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον.
- Μέγιστο υψόμετρο κατά της διάρκεια μέτρησης: 2000 m
- Κατηγορίας υπέρτασης / κατηγορίας τοποθέτησης: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V κατηγορία IV; 1000 V κατηγορίας III
- Βαθμός μόλυνσης: 2
- Σύστημα προστασίας : IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
Το IP 30 σημαίνει: Προστασία από πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη και προστασία από στερεές προσμίξεις διαμέτρου > 2,5 mm, (3 - πρώτο ψηφίο).
Καμία προστασία στο νερό, (0 - δεύτερο ψηφίο).
- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας για μετρήσεις τάσης και αντίστασης:
Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80 %
Σε θερμοκρασία λειτουργίας 30 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75 %
Σε θερμοκρασία λειτουργίας 40 °C έως 50 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 45 %

- Θερμοκρασία λειτουργίας και σχετικής υγρασίας για μετρήσεις ρεύματος: Σε θερμοκρασία λειτουργίας 0 °C έως 30 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 80 % Σε θερμοκρασία λειτουργίας 30 °C έως 40 °C: σχετική υγρασίας κάτω από 75 %
- Το BENNING CM 1-3 μπορεί να αποθηκευθεί σε θερμοκρασίες - 20 °C έως + 60 °C. Οι μπαταρίες θα πρέπει να αφαιρεθούν από το όργανο.

7. Ηλεκτρικά στοιχεία

Σημείωση: Η ακρίβεια της μέτρησης θεωρείται ως το άθροισμα
- μίας σχετικής αναλογίας της τιμής μέτρησης και
- ενός αριθμού από ψηφία (π.χ. αριθμητικά βήματα της τελευταίας τοποθέτησης).

Αυτή η ακρίβεια μέτρησης εφαρμόζεται σε θερμοκρασίες από 18 °C έως 28 °C και μίας μέγιστης σχετικής υγρασίας κάτω από 80 %.

7.1 Κλίμακες μέτρησης εναλλασσόμενης τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 2 MΩ παράλληλα 100 pF. Η μέτρηση αποκτάται από ανόρθωση της μέσης τιμής και απεικονίζεται ως πραγματική τιμή.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
200 V	0,1 V	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V DC τάση
750 V	1 V	± (1,5 % της μέτρησης + 5 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V DC τάση

7.2 Κλίμακες μέτρησης συνεχούς τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 2 MΩ.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
200 V	0,1 V	± (1,0 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	750 V_{eff} 1000 V DC τάση
1000 V	1 V	± (1,0 % της μέτρησης + 2 ψηφία)	750 V_{eff} 1000 V DC τάση

7.3 Κλίμακες εναλλασσόμενου ρεύματος

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Προστασίας υπερφόρτισης
200 A	0,1 A	± (3,0 % της μέτρησης + 3 ψηφία) σε κλίμακα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	400 A

επιπρόσθετο λάθος: < 0,08 A/ A

7.4 Κλίμακες αντίστασης

Προστασία υπερφόρτισης για αντίσταση : 600 V_{eff}.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % από αυτό που διαβάζουμε + 2 ψηφία)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	1,3 V

7.5 Έλεγχος διόδων και συνέχειας

Η καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε τάση από 0,4 V έως 0,8 V.
Προστασία υπερφόρτισης για έλεγχο διόδου : 600 V_{eff}.
Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση R < 50 Ω.

Κλίμακα μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια μέτρησης	Μέγιστο ρεύμα μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
⯈⊢	1 mV	± (1,5 % από αυτό που διαβάζουμε + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Μετρώντας με το BENNING CM 1-3

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 1-3 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ελέγξτε την τάση και την ένταση που καθορίζονται στα καλώδια μέτρησης ασφαλείας. Τα καλώδια μέτρησης που παρέχονται με την συσκευή είναι κατάλληλα για την τάση και το ρεύμα που λειτουργεί το BENNING CM 1-3.
- Ελέγξτε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ελέγξτε την συνέχεια των καλωδίων μέτρησης. Αν ο αγωγός στα καλώδια μέτρησης είναι διαβρωμένος, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον διακόπτη περιστροφής ❷, να αποσυνδέετε πάντα τους ακροδέκτες ασφαλούς ελέγχου από το σημείο μέτρησης.
- Πηγές ισχυρού ρεύματος, που βρίσκονται κοντά στο BENNING CM 1-3, μπορούν να προκαλέσουν ασταθείς ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης



Πάντα να παρατηρείτε την μέγιστη τάση σε σχέση με τη γη. Κίνδυνος για ηλεκτροπληξία!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις πρίζες
- COM-υποδοχή ❻
- Υποδοχή για V, Ω ❼

του BENNING CM 1-3 και στη γή είναι 1000 V.

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V AC) ή (V DC) στο BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❻ του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ❼ για V, Ω του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη του BENNING CM 1-3.

Βλέπε σχήμα 2: Μέτρηση συνεχούς ρεύματος
Βλέπε σχήμα 3: Μέτρηση αναλλασσόμενου ρεύματος

8.3 Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

8.3.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING CM 1-3 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Πηγές ισχυρού ρεύματος, που βρίσκονται κοντά στο BENNING CM 1-3, μπορούν να προκαλέσουν ασταθείς ή λανθασμένες ενδείξεις.



Μην εφαρμόζετε τάση στους εξωτερικούς ακροδέκτες του BENNING CM 1-3. Αν χρειάζεται, αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης που είναι συνδεδεμένα.

8.3.2 Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

- Επιλέξτε με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ του BENNING CM 1-3 την κλίμακα ή την επιθυμητή λειτουργία (A~).
- Πιάστε το μονό καλώδιο που διαρρέετε από το ρεύμα που είναι για μέτρηση με τις τσιμπίδες του BENNING CM 1-3.
- Διαβάστε την τιμή στην οθόνη ❸.

Βλέπε σχήμα 4: Μέτρηση εναλλασσόμενου ρεύματος

8.4 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω) στο BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❻ του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ❼ για V, Ω του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη του BENNING CM 1-3.

Βλέπε σχήμα 5: Μέτρηση αντίστασης

8.5 Έλεγχος διόδου
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (→+·))) και πλήκτρο (εναλλαγής) HOLD-→+·))) „έλεγχο διόδου" στο BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❻ του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ❼ για V, Ω του BENNING CM 1-3.
- Φέρτε σε τα καλώδιαν μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη του BENNING CM 1-3.
- Για μια κανονική δίοδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0,400 V και 0,900 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη δίοδο. Εάν εμφανιστεί η ένδειξη 'OL' στην οθόνη μπορεί να έχει προκληθεί διακοπή στην δίοδο (δηλαδή η δίοδος βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής).
- Για μια δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη-αγώγιμη διεύθυνση, εμφανίζεται πάντα η ένδειξη 'OL'. Εάν η δίοδος είναι ελαττωματική, εμφανίζεται το '000' ή κάποια άλλη ένδειξη.

Βλέπε σχήμα 6: Έλεγχος διόδου/ Έλεγχος συνέχειας με βομβητή

8.6 Έλεγχος συνέχειας με βομβητή
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (→+·))) και πλήκτρο (εναλλαγής) HOLD-→+·))) „έλεγχο συνέχειας" στο BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❻ του BENNING CM 1-3.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ❼ για V, Ω του BENNING CM 1-3.
- Φέρτε σε επαφή τα καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Εάν η μετρούμενη αντίσταση ανάμεσα στην COM-υποδοχή ❻ και στην υποδοχή για V, Ω ❼ του BENNING CM 1-3.είναι μικρότερη από 50 Ω, ο ενσωματωμένος βομβητής ενεργοποιείται.

Βλέπε σχήμα 6: Έλεγχος διόδου/ Έλεγχος συνέχειας με βομβητή

8.7 Ένδειξη τάσης
Η λειτουργία ένδειξης τάσης είναι δυνατή από κάθε θέση του περιστρεφόμενου διακόπτη. Καμία γραμμή μέτρησης δεν απαιτείται ως ένδειξη τάσης (καμία ανίχνευση εναλλασσόμενου πεδίου). Ο ανιχνευτής βρίσκεται στο πάνω μέρος της συσκευής πίσω από το LED. Πιέζοντας το πλήκτρο „VoltSensor" ❺, η ένδειξη της οθόνης εξαφανίζεται (αν η οθόνη είναι σε λειτουργία). Αν μία φάση τάσης βρίσκεται τοπικά, αυτό αποδεικνύεται από ένα ακουστικό σήμα και ένα κόκκινο LED ❿. Μία ένδειξη υπάρχει σε μόνο δίκτυα εναλλασσόμενα γειωμένα! Η φάση μπορεί να καθοριστεί μέσω μίας μονής γραμμής μέτρησης.
Πρακτική συμβουλή:
Κοψίματα (χαλασμένα καλώδια) σε καλώδια που βρίσκονται σκόρπια όπως σε κουλούρες, καλώδια φωτισμού κ.λ.π. μπορούν να ανιχνευθούν από ανιχνευθούν από το σημείο παροχής έως το σημείο που υπάρχει το σφάλμα.
Λειτουργική κλίμακα: ≥ 230 V
Δείτε εικόνα 7: Ένδειξη τάσης με βομβητή

8.7.1 Δοκιμή φάσης
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ❻ του BENNING CM 1-3.
- Φέρτε το καλώδιο μέτρησης σε επαφή με το σημείο μέτρησης του μετρούμενου συστήματος και πιέστε το πλήκτρο „VoltSensor" ❺.
- Αν το κόκκινο LED ❿ ανάψει και υπάρχει ένα ακουστικό σήμα, η φάση μίας γειωμένης εναλλασσόμενης τάσης έχει εφαρμοστεί στο σημείο μέτρησης.

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING CM 1-3, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία γίνει στο BENNING CM 1-3 όταν αυτό **είναι υπό τάση, πρέπει να γίνει από έμπειρους ηλεκτρολόγους. Πρέπει να παρθούν ειδικά μέτρα προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα.**
Πριν ανοίξετε το απομακρύνετε το BENNING CM 1-3 από όλες τις υπό τάσεις πηγές ως ακολούθως :
- Πρώτα απομακρύνετε και τα δυο καλώδια μέτρησης από τα σημεία μέτρησης.
- Απομακρύνετε και τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 1-3.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ στο 'OFF'.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή σας
Κάτω από ορισμένες συνθήκες κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ασφάλεια του Αυτό μπορεί να συμβεί στις περιπτώσεις που BENNING CM 1-3:
- υπάρχουν φανερά σημάδια καταστροφής της συσκευής,
- συμβαίνουν λάθη κατά τις συνδέσεις για τις μετρήσεις,
- η συσκευή έχει φυλαχτεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ακατάλληλο περιβάλλον.
- Η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις το BENNING CM 1-3 πρέπει να κλείσει, να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξαναχρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθάρισμα
Καθαρίστε εξωτερικά τη συσκευή, με ένα καθαρό στεγνό πανί (εξαίρεση: κάθε είδους ειδικού ρούχου καθαρίσματος). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την μονάδα ελέγχου. Βεβαιωθείτε ότι τα διάφορα τμήματα της μπαταρίας και οι επαφές της δεν έχουν διαρροή ηλεκτρολύτη.
Εάν οποιοσδήποτε ηλεκτρολύτης ή άσπρα σημάδια είναι δίπλα στην μπαταρία ή ακουμπάει σε κάποιο μέρος της μπαταρίας, απομακρύνετέ τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING CM 1-3, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING CM 1-3 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες 1,5 V. Οι μπαταρίες πρέπει να αντικατασταθούν (βλέπε σχήμα 8) όταν το σύμβολο της μπαταρίας 3εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ❸.
Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:
- Απομακρύνετε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αφαιρέστε τα καλώδια μέτρησης από το BENNING CM 1-3.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ στο ‘OFF’.
- Τοποθετήστε το BENNING CM 1-3 μπρούμυτα και χαλαρώστε τη βίδα στο κάλυμμα της μπαταρίας.
- Σηκώστε το καπάκι της μπαταρίας από το κάτω μέρος.
- Βγάλτε τις αποφορτισμένες μπαταρίες από τη θέση της.
- Στην συνέχεια τοποθετήστε τις μπαταρίες σωστά στην θέση τους.
- Κλείστε το κάλυμμα της μπαταρίας στο κάτω μέρος της συσκευής και βιδώστε τις βίδες.

Βλέπε σχήμα 8: Αντικατάσταση μπαταρίας.



Θυμηθείτε το περιβάλλον !Μην πετάτε τις χρησιμοποιημένες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας ενημερώσουν περαιτέρω.

9.4 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)
Για να επιτύχετε το επιθυμητό βαθμό ακρίβειας στις ενδείξεις μέτρησης, το όργανο θα πρέπει να ρυθμίζεται (calibration) τακτικά από το τμήμα συντήρησής μας. Συνιστούμε να το κάνετε αυτό στο όργανο μέτρησης τουλάχιστον μία φορά τον χρόνο.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Τεχνικά χαρακτηριστικά τοζ εξαρτήματος μέτρησης
- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη (⏚) και κατηγορία μέτρησης:
  Με προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Δίχως προσαρμοζόμενο κάλυμμα: 1000 V CAT II,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II (⧈), συνεχής διπλή ή ενισχυμένη μόνωση,
- Τάση μόλυνσης: 2,
- Μήκος: 1,4 m, AWG 18,
- Συνθήκες περιβάλλοντος:
  Μέγιστη βαρομετρική διαφορά για μετρήσεις: 2000 m,
  Θερμοκρασία: 0 °C έως + 50 °C, υγρασία από 50 % έως 80 %
- Χρησιμοποιήστε μόνο τα καλώδια μέτρησης εάν είναι σε άψογη κατάσταση και σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσεως.
- Απομακρύνεται τα καλώδια εάν η μόνωση είναι κατεστραμμένη ή υπάρχει κάποιο κόψιμο στον ακροδέκτη.
- Μην αγγίξετε τις γυμνές άκρες των καλωδίων μέτρησης. Πιάστε μόνο την περιοχή που είναι προστατευμένη για τα χέρια!
- Εισάγετε τα γωνιακά άκρα των καλωδίων στο όργανο μέτρησης.

11. Προστασία περιβάλλοντος

	Στο τέλος της διάρκειας ζωής του οργάνου, μην το πετάτε οπουδήποτε, αλλά στους ειδικούς χώρους που παρέχονται από την πολιτεία.

Istruzioni d’uso
BENNING CM 1-3

Multimetro a pinza per misure di
- corrente alternata
- tensione alternata
- tensione continua
- resistenza
- prova dei diodi
- prova di continuità

Indice

1. Avvertenze per l’utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING CM 1-3 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 1000 V CC e 750 V CA (per maggiori dettagli si veda la sezione 6 “Condizioni ambientali”).

Nelle istruzioni d’uso e sul BENNING CM 1-3 vengono usati i seguenti simboli:


E’ consentita l’applicazione o la rimozione di conduttori, PERICOLOSAMENTE ATTIVI.


Pericolo di scariche elettriche!
Precede avvertenze, cui ci si deve attenere, per prevenire pericoli per il personale.


Attenzione, attenersi alla documentazione!
Questo simbolo indica che ci si deve attenere alle avvertenze contenute nelle istruzioni per evitare pericoli.


Questo simbolo riportato sui BENNING CM 1-3 significa che i multimetri dispongono di isolamento di protezione (classe di protezione II).


Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie scariche.


Questo simbolo contrassegna il campo „prova dei diodi“.


Questo simbolo contrassegna il campo “Prova di continuità”. Il cicalino segnala acusticamente il risultato.


(CC) Tensione continua.


(CA) Tensione o corrente alternate.


Massa (tensione verso terra).

2. Avvertenze sulla sicurezza

Il multimetro è stato costruito e collaudato in conformità a
DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1
ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza. Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le segnalazioni di pericolo contenute nelle presenti istruzioni.



Il multimetro può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione III con conduttore da max. 1000 V o in circuiti della categoria di sovratensione IV con conduttore da max. 600 V rispetto a terra.
Utilizzare solo adatto cavi di misura per questo. In occasione delle misurazioni all'interno della categoria di misurazione III o della categoria di misurazione IV la lunghezza delll'elemento sporgente conduttore di una punta di contatto sulle linee di misurazione non può essere superiore a 4 mm.
Prima di eseguire misurazioni all'interno delle categoria di misurazione III e della categoria di misurazione IV sulle punte di contatto devono essere innestati i cappucci compresi nel kit e contrassegnati con le diciture CAT III e CAT IV. Questa misura deve essere adottata a scopo protezione dell'utente.
Tenere presente che lavori eseguiti su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.



Prima di ogni messa in esercizio controllare che il multimetro ed i relativi cavi non presentino danni.

Se si presume che non sia più possibile un esercizio sicuro, si deve allora mettere fuori servizio lo strumento ed al sicuro da un esercizio non intenzionale.

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,
- se lo strumento o le sonde di misura mostrano danni evidenti,
- se lo strumento non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.



Per escludere qualsiasi pericolo,
- **non toccare i puntali nudi delle sonde di misura,**
- **inserire le sonde di misura nelle apposite boccole del multimetro**

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING CM 1-3:
- 3.1 un BENNING CM 1-3
- 3.2 una sonda di misura, rossa (L = 1,4 m)
- 3.3 una sonda di misura, nera (L = 1,4 m)
- 3.4 una custodia compatta,
- 3.5 due batterie micro da 1,5 V sono inserite nel multimetro come prima dotazione
- 3.6 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette ad usura:
- I BENNING CM 1-3 vengono alimentati da due batterie micro integrate da 1,5 V (IEC 6 LR 03).
- Le sonde di misura sopra menzionate (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammesse per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio

Il BENNING CM 1-3 è un multimetro digitale con forchetta e sensore di corrente.
Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 vengono definiti come segue:

❶ **Involucro**
❷ **Manopola** per la selezione delle seguenti funzioni:
- Spegnimento (OFF)
- Misure di tensione alternata (CA)
- Misure di tensione continua (CC)
- Misure di resistenza
- prova dei diodi e di continuità
- Misure di corrente alternata (CA)

❸ **Display digitale** (cristalli liquidi), vengono indicati:
- il valore misura con un'indicazione max. di 1999,
- la polarità,
- il punto decimale,
- il simbolo di batteria scarica,
- memorizzazione del valore di misura (funzione Hold),
- la prova di continuità, se selezionata, con ausilio del cicalino,

❹ **Tasto HOLD** (funzione Hold)/ tasto (commutazione) (prova dei diodi e di continuità)
❺ **Tasto VoltSensor**, per il rilevamento della tensione CA rispetto a terra
❻ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per misure di tensione, resistenza, prova di continuità e diodi
❼ **Boccola** (polo positivo[1]), per V e Ω
❽ **Collare della pinza**, protegge da contatti con il conduttore.
❾ **Forchetta aperta**, per l'inserimento del conduttore unipolare percorso da corrente alternata e per "avvolgere" lo stesso.
❿ **LED**, per indicatore di tensione con cicalino
[1]) Ci si riferisce all'indicazione automatica di polarità per la tensione continue

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al multimetro digitale

5.1.1 Il display digitale ❸ è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 15 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 1999.

5.1.2 L'indicazione di polarità ❸ funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione del cavetto di sicurezza con „-".

5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „0L" o „- 0L" ed in parte con un segnale acustico.
Attenzione, non ha si alcuna indicazione o alcun avvertimento in caso di sovraccarico!

5.1.4 Memorizzazione valori di misura (HOLD). Con l'azionamento del tasto „HOLD" ❹ si può memorizzare il risultato della misura. Sul display compare nello stesso tempo il simbolo „H". Con il successivo azionamento dello stesso tasto si ritorna nella modalità misure.

5.1.5 La velocità nominale di misurazione dell'indicazione numerica del BENNING CM 1-3 è di circa 1,5 misurazioni al secondo.

5.1.6 Il BENNING CM 1-3 si spegne automaticamente dopo circa 10 min. Si può riaccendere solo mediante lo spegnimento e l'accensione con la manopola.

5.1.7 Coefficiente di temperatura del valore misura: 0,2 × (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.

5.1.8 Il BENNING CM 1-3 viene alimentato da due batterie micro da 1,5 V (IEC 6 LR 03).

5.1.9 Se la tensione batteria scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING CM 1-3, compare sul display il simbolo di una batteria.

5.1.10 La durata di una batteria è di circa 250 ore (batterie alcaline).

5.1.11 Dimensioni apparecchio: (Lungh. x largh. x alt.) = 190 x 60 x 40 mm
Peso apparecchio: 265 g

5.1.12 Le sonde di misura in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali dei BENNING CM 1-3. I puntali possono essere protetti con cappucci di protezione e si possono agganciare sia per il trasporto che per l'esecuzione di misure al lato inferiore dell'apparecchio.

5.1.13 Apertura forchetta: 16 mm

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING CM 1-3 è previsto solo per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: Max. 2000 m
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V Categoria IV; 1000 V Categoria III,
- Grado di inquinamento: 2
- Tipo di protezione: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 30 significa: protezione contro l'accesso a parti pericolose e protezione contro corpi estranei solidi > 2,5 mm di diametro, (3 - prima cifra). Nessuna protezione contro l'acqua, (0 - seconda cifra).
- Temperatura di funzionamento ed umidità relativa dell'aria:
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 30 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
con una temperatura di funzionamento da 30 °C a 40 °C: umidità relativa

dell’aria inferiore a 75 %,
con una temperatura di funzionamento da 40 °C a 50 °C: umidità relativa dell’aria inferiore a 45 %

- Temperatura di stoccaggio:
  il BENNING CM 1-3 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a + 60 °C, umidità relativa dell’aria inferiore a 80 %. In tal caso si deve rimuovere la batteria dall’apparecchio.

7. Dati elettrici

Annotazione: la precisione di misura viene indicata come somma di
- una quota relativa del valore misura e
- di una quantità di digit (cioè passi numerici) dell`ultima posizione.

Tale precisione di misura è valida alla temperatura di 23 °C ± 5 °C ed con una umidità relativa dell’aria inferiore a 80 %.

7.1 Portata tensione alternata

La resistenza d’ingresso è di 2 MΩ in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
200 V	0,1 V	± (1,5 % del valore misura + 5 digit) nel campo frequenze da 50 Hz a 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tensione continua
750 V	1 V	± (1,5 % del valore misura + 5 digit) nel campo frequenze da 50 Hz a 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V tensione continua

7.2 Portata tensione continua

La resistenza d’ingresso è di 2 MΩ.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
200 V	0,1 V	± (1,0 % del valore misura + 2 digit)	750 V_{eff} 1000 V tensione continua
1000 V	1 V	± (1,0 % del valore misura + 2 digit)	750 V_{eff} 1000 V tensione continua

7.3 Portata corrente alternata

(L’apertura della forchetta avvolge un conduttore unipolare percorso da corrente alternata).

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
200 A	0,1 A	± (3,0 % del valore misura + 3 digit) nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	400 A

errore aggiuntivo in caso di condotta parallela percorsa da corrente: < 0,08 A/ A

7.4 Portata di resistenza

Protezione da sovraccarico nelle misurazioni della resistenza: 600 V_{eff}

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Tensione a vuoto max.
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % del valore di misura + 5 digit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % del valore di misura + 2 digit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % del valore di misura + 5 digit)	1,3 V

7.5 Prova dei diodi e di continuità

La precisione di misura indicata vale nel campo tra 0,4 V e 0,8 V.
Protezione da sovraccarico nelle prove dei diodi: 600 V_{eff}
Il cicalino integrato emette un segnale acustico in caso di una resistenza R inferiore a 50 Ω.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Corrente di misura max.	Tensione a vuoto max.
➔⊢	1 mV	± (1,5 % del valore di misura + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Misure con i BENNING CM 1-3

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare i BENNING CM 1-3 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità dei BENNING CM 1-3 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.
- Controllare le indicazioni di corrente e tensione nominali sulle sonde. Le sonde di misura in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali ai BENNING CM 1-3.
- Controllare l'isolamento delle sonde. Se l'isolamento è danneggiato, le sonde di misura devono essere immediatamente escluse dall'impiego.
- Controllare la continuità delle sonde. Se il conduttore delle sonde è interrotto, esse devono essere immediatamente escluse dall'impiego.
- Prima di selezionare con la manopola ❷ un'altra funzione, le sonde di misura devono essere separate dal punto di misura.

8.2 Misure di tensione



Osservare la massima tensione rispetto al potenziale di terra! Pericolo di scariche elettriche!

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole
- COM ❻ nero,
- per V e Ω ❼, per misure di tensione e resistenza e prova dei diodi e continuità

dei BENNING CM 1-3 rispetto al potenziale di terra, è di 1000 V.

- Con la manopola ❷ selezionare sui BENNING CM 1-3 la funzione desiderato (V CA) oppure (V CC).
- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❻ dei BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❼ per V e Ω dei BENNING CM 1-3.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❸ dei BENNING CM 1-3.

Vedi ill. 2: Misura tensione continua
Vedi ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di corrente alternata

8.3.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING CM 1-3 solo alle condizioni di stoccaggio e di temperatura di funzionamento indicate, evitare l'esposizione continua all'irraggiamento solare.

- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING CM 1-3 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura



Non applicare tensione ai contatti d'uscita dei BENNING CM 1-3! Rimuovere eventualmente le sonde di misura inserite.

8.3.2 Misure di corrente
- Con la manopola ❷ selezionare il campo contrassegnato con A~.
- Far scorrere la forchetta aperta lungo il conduttore percorso da corrente, in modo che il conduttore venga a trovarsi nella zona di apertura più ampia.
- Leggere il display digitale ❸.

Si veda ill. 4: Misure di corrente

8.4 Misure di resistenza

- Con la manopola ❷ selezionare la funzione desiderata (Ω) sui BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❻ dei BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❼ per V e Ω dei BENNING CM 1-3.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale ❸ dei BENNING CM 1-3.

Avvertenza
- Ai fini di un'esatta misurazione assicurarsi che nel punto di misura non sia presente alcuna tensione.
- Con resistenze di basso valore si può migliorare il risultato, misurando in precedenza la resistenza del cavetto di sicurezza mediante corto circuito dei puntali e sottraendo quindi la resistenza così acquisita dal risultato.

Vedi ill. 5: Misure di resistenza

8.5 Prova dei diodi

- Con la manopola ❷ selezionare la funzione desiderata (➔⊢)))) e tasto (commutazione) HOLD-➔⊢))) "prova dei diodi" sui BENNING CM 1-3.

- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❻ dei BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❼ per V e Ω dei BENNING CM 1-3.
- Mettere in contatto le sonde con le connessioni dei diodi, leggere il valore di misura sul display digitale dei BENNING CM 1-3.
- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,400 V e 0,900 V. L'indicazione „000" segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione „OL" segnala un'interruzione nel diodo.
- Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato „OL". Se il diodo è difettoso, vengono indicati „000" o altri valori.

Vedi ill. 6: Prova dei diodi/ prova di continuità con cicalino

8.6 Prove di continuità con cicalino

- Con la manopola ❷ selezionare la funzione desiderata (→+·))) e tasto (commutazione) HOLD-→+·))) "prova di continuità" sui BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❻ dei BENNING CM 1-3.
- Inserire la sonda rossa nella boccola ❼ per V e Ω dei BENNING CM 1-3.
- Mettere in contatto le sonde con i punti di misura. Se la resistenza del conduttore tra la boccola COM ❻ e la boccola ❼ per V e Ω è inferiore a 50 Ω, il cicalino integrato nei BENNING CM 1-3.emette un segnale acustico.

Vedi ill. 6: Prova dei diodi/ prova di continuità con cicalino

8.7 Indicatore di tensione

La funzione dell'indicatore di tensione è possibile in qualsiasi posizione della manopola. Come indicatore di tensione non sono necessare le sonde (rilevamento senza contatto di un campo alternativo). Nella parte superiore dietro i LED si trova il sensore di rilevamento. Azionando il tasto „VoltSensor" ❺ si spegne il display di indicazione (in caso sia acceso). Nel caso in cui venga individuata una tensione di fase, viene emesso un segnale acustico e si accende il LED rosso ❿. Appare un'indicazione soltanto nelle reti di corrente alternata, collegate a terra! Con una sonda di misura unipolare può essere rilevata anche la fase.
Consiglio pratico:
Le interruzioni (rottura del cavo) in cavi scoperti, p. es. bobina per cavi, lucette e così via, si possono seguire dal punto di immissione (fase) fino al punto dell'interruzione.
Campo di funzione: ≥ 230 V
Vedi ill. 7: Indicatore di tensione con cicalino

8.7.1 Prova delle fasi

- Inserire la sonda nera nella boccola COM ❻ dei BENNING CM 1-3.
- Mettere in contatto la sonda con il punto di misura (parte dell'impianto) ed azionare il tasto „VoltSensor" ❺.
- Se il LED rosso ❿ si illumina e viene emesso un segnale acustico, su questo punto di misura (parte dell'impianto) è presente la fase di una tensione alternata, collegata a terra.

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING CM 1-3 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

I lavori sul BENNING CM 1-3 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni**.
Il BENNING CM 1-3 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- Rimuovere in primo luogo entrambi le sonde dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi entrambe le sonde dai BENNING CM 1-3.
- Selezionare quindi con la manopola ❷ la posizione „OFF".

9.1 Messa in sicurezza dell'apparecchio

In determinate condizioni non si può più garantire la sicurezza nell'impiego del BENNING CM 1-3; ad esempio in caso di:

- danni evidenti all'apparecchio e/ o ai cavetti di sicurezza,
- errori nelle misure,
- conseguente riconducibili a sollecitazioni meccaniche dovute a condizione di trasporto eccezionale.

In tali casi si deve immediatamente spegnere il BENNING CM 1-3, allontanarlo dai punti di misura e metterlo al sicuro da ulteriore utilizzo.

9.2 Pulizia

Pulire esternamente l'involucro con un panno pulito ed asciutto (eccezione: panni particolari per pulizia). Non usare solventi e/ o abrasivi per pulire il

BENNING CM 1-3. Prestare particolare attenzione a che il vano batterie ed i relativi contatti non vengano sporcati da elettrolito fuoriuscito dalle batterie. Nel caso in cui si rilevino tracce di elettrolito o depositi bianchi sulle batterie o nel vano batterie, rimuoverli usando anche in questo caso un panno asciutto.

9.3 Sostituzione della batteria



Prima di aprire il BENNING CM 1-3, assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING CM 1-3 viene alimentato da due batterie micro da 1,5 V integrate. Si rende necessaria la sostituzione della batteria (si veda ill. 8), se sul display ❸ compare il simbolo della batteria.
Modalità di sostituzione della batteria:
- Rimuovere dal circuito oggetto di misure le sonde di misura.
- Rimuovere dai BENNING CM 1-3 le sonde di misura.
- Portare la manopola ❷ nella posizione „OFF“.
- Deporre i. BENNING CM 1-3 sul lato anteriore e svitare la vite del coperchio della batteria.
- Sollevare il coperchio della batteria dalla parte inferiore.
- Rimuovere la batteria scarica dal vano.
- Con la giusta polarità inserire le nuove batterie nell’apposito vano.
- Inserire a scatto il coperchio della batteria nella parte inferiore e avvitare la vite.

Si veda ill. 8: Sostituzione batteria



Si dia un contributo alla protezione dell’ambiente! Le batterie non devono essere smaltite con i rifiuti domestici. Esse possono essere consegnate presso un centro di raccolta per batterie usate o di rifiuti speciali. Informarsi presso il proprio comune.

9.4 Taratura

Per conservare la precisione indicata dei risultati delle misure, l’apparecchio deve essere sottoposto a taratura ad intervalli regolari presso il nostro servizio assistenza. Consigliamo un intervallo di taratura di un anno. Inviare a tal fine l’apparecchio al seguente indirizzo:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dati tecnici dell’accessorio di misura sonda

- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione rispetto a terra (⏚) e categoria di misura:
  Con cappuccio: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Senza cappuccio: 1000 V CAT II,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II (⧈), isolamento continuo doppio o rafforzato,
- Grado di inquinamento: 2,
- Lunghezza: 1,4 m, AWG 18,
- Condizioni ambientali:
  altezza barometrica nell’esecuzione di misure: 2000 m al massimo,
  Temperatura: da 0 °C a + 50 °C, umidità da 50 % a 80 %
- Usare le sonde di misura solo in uno stato ineccepibile ed ai sensi delle presenti istruzioni, poiché altrimenti la protezione prevista potrebbe essere danneggiata.
- Scartare le sonde nel caso in cui sia danneggiato l’isolamento oppure nel caso sia presente un’interruzione nel conduttore/ nel connettore.
- Non toccare la sonda sul puntale nudo. Afferrarlo solo sulla parte consentita!
- Inserire i collegamenti piegati nello strumento di verifica o di misura.

11. Informazioni ambientali



Onde tutelare l’ambiente, non buttate l’apparecchio tra i normali rifiuti al termine della sua vita utile, ma portatelo presso i punti di raccolta specifici per questi rifiuti previsti dalla normativa vigente.

Gebruiksaanwijzing
BENNING CM 1-3

Digitale multimeter voor het meten van:
- Wisselstroom
- Wisselspanning
- Gelijkspanning
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang

Inhoud

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijziging is bedoeld voor:

- Elektriciens.
- Elektrotechnici.

De BENNING CM 1-3 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 V DC en 750 V AC. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 1-3 worden de volgende symbolen gebruikt:


Aanleggen om GEVAARLIJKE ACTIEVE geleider of demonteren van deze is toegestaan.


Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!
Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.


Let op de gebruiksaanwijzing!
Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.


Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 1-3 dubbel geïsoleerd is (bescherminingsklasse II).

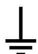

Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.


Dit symbool geeft de instelling weer van ‘diodencontrole’.


Dit symbool geeft de instelling „doorgangstest“ aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.


DC: gelijkspanning


AC: wisselspanning/ -stroom


Aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:
DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1
en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing.



De BENNING CM 1-3 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 1000 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie IV met 600 V ten opzichte van aarde.
Gebruik alleen passende meetsnoeren voor deze. Bij metingen binnen de meetcategorie III of de meetcategorie IV mag het uitstekende geleidende gedeelte van een contactpunt op de veiligheidsmeetleidingen niet langer zijn dan 4 mm.
Voor metingen binnen de meetcategorie III en de meetcategorie IV moeten de bij de set gevoegde, met CAT III en CAT IV aangeduide opsteekdoppen op de contactpunten worden gestoken. Deze maatregel dient ter bescherming van de gebruiker.
Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.



Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen. Ook de veiligheidsmeetsnoeren moeten gecontroleerd te worden.

Bij constatering dat het apparaat niet meer zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet meer gebruikt kan worden.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:
- bij zichtbare schade aan de behuizing en/ of meetsnoeren van het apparaat
- als het apparaat niet meer (goed) werkt
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik.



Om gevaar te vermijden
- **mogen de blanke meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt**
- **moeten de meetsnoeren op de juiste contactbussen van de multimeter worden aangesloten.**

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 1-3 behoren:
- 3.1 Eén BENNING CM 1-3
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer, rood (L = 1,4 m)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer, zwart (L = 1,4 m)
- 3.4 Eén compact beschermingsetui.
- 3.5 Twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen
- 3.6 Eén gebruiksaanwijzing.

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:
- De BENNING CM 1-3 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen (IEC 6 LR 03)
- De bovengenoemde veiligheidsmeetsnoeren (gekeurd onderdeel) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

4. Beschrijving van het apparaat

De BENNING CM 1-3 is een digitale multimeter met een vast mondstuk en een stroomopnamesensor.
Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 aangegeven informatie- en bedieningselementen.

❶ **Behuizing**
❷ **Draaischakelaar** voor functiekeuze
- uit (off)
- wisselspanningsmeting (AC)

- gelijkspanningsmeting (DC)
- weerstandsmeting,
- dioden- en doorgangstest
- wisselstroommeting (AC)

❸ **Digitaal display** (LCD) waarin wordt aangegeven:
- de gemeten waarde met een maximale aanduiding van 1999
- de polariteit
- de decimaalkomma
- het symbool voor lege batterij
- de opgeslagen meetwaarde („HOLD-functie“)
- de gekozen doorgangstest met akoestisch signaal

❹ **HOLD-toets** (opslagfunctie)/ toets (omschakeling) (dioden- en doorgangstest)
❺ **VoltSensor-toets** voor het vaststellen van de AC-spanning t.o.v. aarde.
❻ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, dioden- en doorgangstest
❼ **Contactbus** (positief[1]) voor V en Ω
❽ **Kraag**, beschermt tegen aanraken van spanningsvoerende aders
❾ **Open mondstuk** om wisselstroomvoerende ader in te voeren en te omvatten.
❿ **LED** voor spanningsindicator

[1]) betreft automatische polariteitaanduiding voor gelijkspanning.

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de multimeter BENNING CM 1-3

5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) ❸ af te lezen met 3½ cijfers van 15 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 1999.
5.1.2 De polariteitsaanduiding ❸ werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de gedefinieerde veiligheidsmeetsnoeren aangeduid met „-“.
5.1.3 De bereiksoverschrijding wordt met „OL“ of „-OL“ en gedeeltelijk met een akoestische waarschuwing aangeduid.
Let op: geen aanduiding en waarschuwing bij overbelasting.
5.1.4 Opslaan van een gemeten waarde in het geheugen: „HOLD“. Door het indrukken van de toets „HOLD“ ❹ wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. Tegelijkertijd verschijnt het symbool „H“ in het display. Door de toets opnieuw in te drukken wordt terug geschakeld naar de meetstatus.
5.1.5 De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING CM 1-3 bedraagt gemiddeld 1,5 metingen per seconde.
5.1.6 Na ca. 10 minuten in rust schakelt de BENNING CM 1-3 zichzelf automatisch uit. Hij wordt weer ingeschakeld door met de draaischakelaar uit-/ in- te schakelen.
5.1.7 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C
5.1.8 De BENNING CM 1-3 wordt gevoed door twee micro batterijen 1,5 V (IEC 6 LR 03)
5.1.9 Indien de batterij onder de minimaal benodigde spanning daalt, verschijnt het batterijsymbool in het scherm
5.1.10 De levensduur van de batterij (alkaline) bedraagt ca. 250 uur.
5.1.11 Afmetingen van het apparaat: L x B x H = 190 x 60 x 40 mm
Gewicht: 265 gram
5.1.12 De meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de BENNING CM 1-3 genoemde nominale spanning en stroom. De meetpennen kunnen met afdekkappen worden beschermd en kunnen voor transport op de achterzijde van het apparaat worden geklikt. Deze opstelling is ook geschikt bij bepaalde metingen.
5.1.13 Opening mondstuk: 16 mm.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 1-3 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Categorie van overbelasting/installatie IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V categorie IV; 1000 V categorie III,
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
  Betekenis IP 30: Het eerste cijfer (3); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 2,5 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:

Bij een omgevingstemperatuur van 0 °C tot 30 °C:
relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.
Bij een omgevingstemperatuur van 30 °C tot 40 °C:
relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %.
Bij een omgevingstemperatuur van 40 °C tot 50 °C:
relatieve vochtigheid van de lucht < 45 %.

- Opslagtemperatuur: de BENNING CM 1-3 kan worden opgeslagen bij temperaturen van -20 °C tot +60 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dient wel de batterij verwijderd te worden.

7. Elektrische gegevens.

Opmerking: De nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:
- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.

7.1 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 2 MΩ parallel met 100 pF. De gemeten waarde wordt verkregen door middeling van de gelijkrichting en aangeduid als effectieve waarde.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
200 V	0,1 V	± (1,5 % meetwaarde + 5 digit) bij 50 Hz < f < 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V DC
750 V	1 V	± (1,5 % meetwaarde + 5 digit) bij 50 Hz < f < 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V DC

7.2 Meetbereik bij gelijkspanning.

De ingangsweerstand bedraagt 2 MΩ

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
200 V	0,1 V	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	750 V_{eff} 1000 V DC
1000 V	1 V	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	750 V_{eff} 1000 V DC

7.3 Meetbereik voor wisselstroom

Het open mondstuk van de stroomtang omvat de ééndradige wisselstroomvoerende leiding.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
200 A	0,1 A	± (3,0 % meetwaarde + 3 digit) bij 50 Hz - 60 Hz	400 A

Extra afwijking bij een parallel in de nabijheid liggende stroomvoerende ader: 0,08 A/ A.

7.4 Meetbereik voor weerstanden

Beveiliging tegen overbelasting bij weerstandsmetingen: 600V_{eff}

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Max. nullastspanning
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % meetwaarde + 5 digits)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % meetwaarde + 2 digits)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % meetwaarde + 5 digits)	1,3 V

7.5 Dioden- en doorgangstest

De aangegeven nauwkeuringheid van de meting geldt voor een breik tussen 0,4 V en 0,8 V.
Beveiliging tegen overbelasting bij diodencontrole: 600V_{eff}
De ingebouwde zoemer klinkt bij een weerstand R < 50 Ω.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Max. meet-stroom	Max. nullast-spanning
→|	1 mV	± (1,5 % meetwaarde + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Meten met de BENNING CM 1-3

8.1 Voorbereiden van de metingen

Gebruik en bewaar de uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voordat met de draaischakelaar ❷ een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 1-3 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting



Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.
Gevaarlijke spanning!

De hoogste spanning die aan het
- COM-contactbus ❻, zwart
- contactbus voor V, Ω ❼

van de multimeter BENNING CM 1-3 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 1000 V bedragen.

- Kies met de draaiknop ❷ van de BENNING CM 1-3 de gewenste instelling (V AC) of (V DC).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❻ van de BENNING CM 1-3.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω ❼ van de BENNING CM 1-3.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ❸ van de BENNING CM 1-3.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.
Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Wisselstroommeting

8.3.1 Voorbereiden van metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 1-3 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 1-3 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.



Geen spanning zetten op de contactbussen van de BENNING CM 1-3. Neem eventueel de veiligheidsmeetsnoeren van het apparaat.

8.3.2 Stroommeting

- Kies met de draaischakelaar ❷ de met A~ aangegeven positie.
- Voer het open mondstuk over de stroomvoerende ader en wel zo, dat de ader zich in het wijde deel van de opening bevindt.
- Lees nu de aanduiding in het display ❸

Zie fig. 4: meten van wisselstroom

8.4 Weerstandsmeting

- Kies met de draaiknop ❷ van de BENNING CM 1-3 de gewenste instelling (Ω).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❻ van de BENNING CM 1-3.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω ❼ van de BENNING CM 1-3.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display ❸ van de BENNING CM 1-3.

Opmerking:
- Voor een juiste meting mag er geen spanning staan op de meetpunten.
- Bij kleine weerstanden kan het meetresultaat worden verbeterd door de weerstand van het veiligheidsmeetsnoer vast te stellen door de meetpennen even kort te sluiten en de aldus vastgestelde waarde af te trekken van de totaal vastgestelde weerstand.

Zie fig. 5: weerstandsmeting

8.5 Diodencontrole
- Kies met de draaiknop ❷ de gewenste instelling (→+·))) en toets (omschakeling) HOLD-→+·))) „diodentest" van de BENNING CM 1-3.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❻ van de BENNING CM 1-3.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω ❼ van de BENNING CM 1-3.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display ❸ van de BENNING CM 1-3.
- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning tussen 0,400 V tot 0,900 V aangegeven. De aanduiding "000" wijst op een kortsluiting in de diode, de aanduiding "OL" geeft een onderbreking in de diode aan.
- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt "OL" aangegeven. Bij een defecte diode wordt "000" of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 6: diodecontrole/ doorgangstest met akoestisch signaal

8.6 Doorgangstest met akoestisch signaal
- Kies met de draaiknop ❷ de gewenste instelling (→+·))) en toets (omschakeling) HOLD-→+·))) „doorgangstest" van de BENNING CM 1-3.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❻ van de BENNING CM 1-3.
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω ❼ van de BENNING CM 1-3.
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit. Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de COM-contactbus ❻ en de contactbus voor V, Ω ❼ 50 Ω kleiner is, wordt een akoestisch signaal afgegeven.

Zie fig. 6: diodecontrole/ doorgangstest met akoestisch signaal

8.7 Spanningsindicator

De spanningsindicatorfunctie is vanuit alle posities van de draaiknop mogelijk. Bij de spanningindicator zijn geen meetsnoeren nodig (contactloze registratie van een wisselveld). Aan de bovenkant achter het LED bevind zich de opnamesensor. Bij het in werking stellen van de "VoltSensor"-toets ❺ dooft de verlichting in het display (foutief ingeschakeld). Indien er een fasenspanning gelokaliseerd wordt, wordt er een akoestisch en rood ledsignaal ❿ afgegeven. Alleen in het geaarde wisselstroomnet verschijnt een melding! Met een éénpolig meetsnoer kan ook de fase vastgesteld worden.

Praktijktip:

onderbrekingen (kabelbruggen) in openliggende kabels, bijv. kabelhaspels, lichtslang, etc. zijn van de voedingsbron (fase) tot de onderbrekingsplek te volgen.

Functiebereik: ≥ 230 V

Zie fig. 7: spanningsindicator met zoemer

8.7.1 Fasentest
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ❻ van de BENNING CM 1-3.
- Het veiligheidsmeetsnoer inpluggen met het meetpunt en de toets ❺ ("VoltSensor") in werking stellen.
- Het oplichten van het rode led ❿ en het weerklinken van een akoestisch signaal betekent dat dit meetpunt de fase van een geaarde wisselspanning is.

9. Onderhoud



De BENNING CM 1-3 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 1-3 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen**.

Maak de BENNING CM 1-3 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel eerst de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 1-3.
- Zet de draaischakelaar ❷ in de positie „OFF“.

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat
Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 1-3 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:
- Zichtbare schade aan de behuizing
- Meetfouten
- Waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden
- Transportschade

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 1-3 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders te worden gebruikt.

9.2 Reiniging
Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek. (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING CM 1-3 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterij en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterij



Voor het openen van de BENNING CM 1-3 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING CM 1-3 wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V micro batterijen. Als het batterijsymbool ❸ op het display verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie afbeelding 8).
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 1-3.
- Zet de draaischakelaar ❷ in de positie „Off“.
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroeve uit de achterzijde
- Neem het deksel van het batterijvak
- Neem de lege batterij uit het vak
- Leg de batterijen in de juiste richting in het batterijvak.
- Leg het deksel weer op het batterijvak en draai de schroeve er weer in

Zie fig.8: vervanging van de batterij



Gooi lege batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage voor een schoner milieu.

9.4 IJking
Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Technische gegevens van de veiligheidsmeetkabelset
- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde (⏚) en meetcategorie:
  Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II,
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (⧈), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot H = 2000 m,
  temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

11. Milieu

	Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Instrukcja obsługi
BENNING CM 1-3

Multimetr cęgowy umożliwiający
- pomiar prądu przemiennego
- pomiar napięcia przemiennego
- pomiar napięcia stałego
- pomiar rezystancji
- pomiar diody
- sprawdzenie ciągłości obwodu

Spis treści:

1. Uwagi dla użytkownika
Niniejsza Instrukcja Obsługi przeznaczona jest dla

- elektryków i
- osób posiadających wiedzę z dziedziny elektrotechniki.

Przyrząd BENNING CM 1-3 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Przyrządu nie wolno używać w obwodach o napięciu znamionowym powyżej 1000 V DC i 750 V AC (w sprawie dalszych szczegółów, patrz punkt 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING CM 1-3 zastosowano następujące symbole:


PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.


Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym! Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi.


Niniejszy symbol wskazuje na źródła zagrożenia podczas używania przyrządu BENNING CM 1-3 (patrz dokumentacja).


Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING CM 1-3 wskazuje, że przyrząd posiada izolację ochronną (klasa ochronności II).


Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii.


Niniejszy symbol oznacza zakres „pomiaru diody”.


Niniejszy symbol oznacza „sprawdzenie ciągłości obwodu“. Brzęczyk zapewnia sygnalizację dźwiękową.


Napięcie stały (DC)


Napięcie lub prąd przemienny (AC)


Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi)

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z
DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1
oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji.



Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 1000 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej IV dla przewodów pod napięciem 600 V względem ziemi.
Używaj odpowiednich pomiarów prowadzi do tego. W przypadku pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III bądź kategorii pomiarowej IV wystająca przewodząca część końcówki kontaktowej na przewodach pomiarowych nie może być dłuższa niż 4 mm.
Przed rozpoczęciem pomiarów w ramach kategorii pomiarowej III i kategorii pomiarowej IV na końcówki kontaktowe należy nałożyć załączone do zestawu nasadzane osłony, oznaczone jako CAT III i CAT IV. Ten środek bezpieczeństwa służy ochronie użytkownika.
Należy pamiętać, że praca przy wszelkiego rodzaju komponentach elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla życia ludzkiego.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, jak również wszystkie kable i przewody nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:
- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.



Aby uniknąć niebezpieczeństwa,
- **nie należy dotykać nie izolowanych końcówek kabli pomiarowych,**
- **przewody pomiarowe należy podłączać do przeznaczonych do tego celu odpowiednich gniazdek pomiarowych na przyrządzie.**

3. Zakres dostawy

Standardowy pakiet dostawy przyrządu BENNING CM 1-3 obejmuje następujące
pozycje:
- 3.1 Jeden miernik BENNING CM 1-3
- 3.2 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czerwony (L = 1,4 m)
- 3.3 Jeden bezpieczny kabel pomiarowy, czarny (L = 1,4 m)
- 3.4 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.5 Dwie baterie 1,5 V Micro (zamontowana w dostarczonym przyrządzie)
- 3.6 Jedna instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:
- Przyrząd BENNING CM 1-3 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (IEC 6 LR 03).
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe (akcesoria pomiarowe) są zgodne z kategorią III 1000 V oraz zostały zatwierdzone do pomiaru prądu 10 A.

4. Opis przyrządu

BENNING CM 1-3 to multimetr cyfrowy z zamontowanymi na stałe cęgami i czujnikiem prądu.
Patrz Rys. 1: Panel przedni

Zaznaczone na Rys. 1 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

❶ **Obudowa**

❷ **Przełącznik obrotowy**, do wybierania żądanej funkcji pomiarowej,
- Wyłączanie miernika
- pomiar napięcia przemiennego (AC)
- pomiar napięcia stałego (DC)
- pomiar rezystancji
- pomiar diody i sprawdzenie ciągłości obwodu
- pomiar prądu przemiennego (AC)

❸ **Wyświetlacz cyfrowy** (ciekłokrystaliczny) z następującymi wskazaniami:
- odczyt pomiaru z maksymalnym wskazaniem 1999
- wskazanie biegunowości
- kropka dziesiętna
- symbol rozładowanej baterii
- zatrzymanie odczytu pomiaru (funkcja Hold)
- wybranie sprawdzenia ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

❹ **Przycisk Hold** (funkcja Hold)/ przycisk przełącznik (pomiar diody i sprawdzenie ciągłości obwodu)

❺ **Przycisk VoltSensor**, do śledzenia napięcia względem ziemi

❻ **Gniazdko COM**, wspólne gniazdko do pomiaru napięcia, rezystancji, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody

❼ **Gniazdko** (dodatnie[1]), dla V, Ω

❽ **Osłona cęgów**, zabezpiecza użytkownika przed przypadkowym kontaktem z przewodem

❾ **Otwarte cęgi pomiarowe**, do wprowadzenia i uchwycenia pojedynczego przewodu z prądem przemiennym (AC).

❿ **Dioda LED**, dla wskaźnik napięcia

[1]) Odniesienie do automatycznego wskazania biegunowości dla napięcia stałego (DC)

5. Informacje ogólne

5.1 Informacje ogólne na temat multimetru cyfrowego

5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy ❸ to 3½- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 15 mm i kropką dziesiętną. Największą wyświetlaną wartością jest 1999.

5.1.2 Wskazanie biegunowości ❸ jest automatyczne. Bez względu na zdefiniowanie przewodów pomiarowych, tylko jeden biegun jest oznakowany jako "-".

5.1.3 Przekroczenie zakresu wskazywane jest na wyświetlaczu poprzez „OL“ lub „-OL“ i niekiedy sygnałem dźwiękowym.
Uwaga: brak wskazania lub ostrzeżenia w przypadku pełnego przeciążenia.

5.1.4 Przycisk pamięci wartości pomiaru „HOLD”: Przycisk „HOLD” ❹ należy nacisnąć w celu zapamiętania zmierzonej wartości pomiaru. W tym czasie, na wyświetlaczu pojawi się symbol „H”. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje przełączenie z powrotem do trybu pomiarowego.

5.1.5 Nominalna szybkość pomiaru dla wyświetlacza miernika BENNING CM 1-3 wynosi około 1,5 pomiaru na sekundę.

5.1.6 Miernik BENNING CM 1-3 wyłącza się automatycznie po upływie około 10 minut. Ponowne włączenie może nastąpić wyłącznie przy użyciu przełącznika obrotowego.

5.1.7 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej dla pomiarów napięcia i rezystancji: 0.2 x (wyspecyfikowana dokładność pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

5.1.8 Miernik BENNING CM 1-3 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (IEC 6 LR 03).

5.1.9 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING CM 1-3 pojawi się symbol baterii.

5.1.10 Okres trwałości użytkowej baterii wynosi około 250 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.11 Wymiary przyrządu (długość x szerokość x wysokość) = 190 x 60 x 40 mm.
Masa przyrządu: 265 g

5.1.12 Kable pomiarowe dostarczone razem z przyrządem BENNING CM 1-3 są przystosowane do napięcia znamionowego i prądu znamionowego przyrządu. Końcówki pomiarowe można zabezpieczyć przy użyciu zatyczek oraz zaczepić pod spodem przyrządu w celu ułatwienia transportu i w niektórych zadaniach pomiarowych.

5.1.13 Rozwarcie cęgów: 16 mm

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING CM 1-3 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów wyłącznie w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria podłączenia: IEC 60664-1/ IEC 61010 → 600 V kategoria IV; 1000 V kategoria III.
- Klasa zanieczyszczenia: 2
- Stopień ochrony obudowy: IP 30
  Stopień ochrony IP 30: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 2,5 mm (3 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
  Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
  Dla temperatury pracy od 30 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
  Dla temperatury pracy od 40 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 45 %
- Temperatura przechowywania:
  Miernik BENNING CM 1-3 może być przechowywany w temperaturze od - 20 °C do + 60 °C przy maksymalnej wilgotności względnej 80 %. Baterię należy wyjąć z miernika na czas przechowywania.

7. Dane elektryczne

Uwaga: Dokładność pomiaru określa się jako sumę
- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (tzn. kroków zliczania ostatniego miejsca).

Określona w ten sposób dokładność obowiązuje dla temperatury 23 °C ± 5 °C i maksymalnej wilgotności względnej 80 %.

7.1 Zakres pomiaru napięcia przemiennego (AC)

Rezystancja wejściowa wynosi 2 MΩ równolegle do 100 pF. Wartość pomiaru uzyskiwana przez wyprostowanie wartości średniej wyświetlana jest jako wartość skuteczna.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
200 V	0,1 V	± (1,5 % odczytu + 5 cyfry) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 500 Hz	750 V_{sk} 1000 V DC
750 V	1 V	± (1,5 % odczytu + 5 cyfry) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 500 Hz	750 V_{sk} 1000 V DC

7.2 Zakres pomiarowy napięcia stałego (DC)

Rezystancja wejściowa wynosi 2 MΩ.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
200 V	0,1 V	± (1,0 % odczytu + 2 cyfry)	750 V_{sk} 1000 V DC
1000 V	1 V	± (1,0 % odczytu + 2 cyfry)	750 V_{sk} 1000 V DC

7.3 Zakres pomiarowy prądu przemiennego (AC)

(Przewód z prądem znajduje się w otworze pomiędzy cęgami prądowymi).

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
200 A	0,1 A	± (3,0 % odczytu + 3 cyfry) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	400 A

Błąd dodatkowy w równoległym przewodzie z prądem: < 0,08 A/ A.

7.4 Zakresy pomiarowe rezystancji

Zabezpieczenie przeciążeniowe w przypadku pomiarów rezystancji: 600 V_{sk}

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Max napięcie jałowe
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % wartości pomiaru + 2 cyfry)	1,3 V

20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % wartości pomiaru + 5 cyfry)	1,3 V

7.6 Pomiar diody i sprawdzenie ciągłości obwodu
Podana dokładność pomiaru dotyczy zakresu od 0,4 Vdo 0,8 V.
Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiaru diody: 600 V_{sk}
Sygnalizacja dźwiękowa działa gdy rezystancja R jest mniejsza niż 50 Ω.

Zakres pomiar.	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Maksymalny prąd pomiarowy	Max napięcie jałowe
▶|	1 mV	± (1,5 % wartości pomiaru + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING CM 1-3
8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru
Miernik BENNING CM 1-3 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.
- Czarny i czerwony przewód pomiarowy i końcówki pomiarowe są zgodne z przepisami jedynie wtedy, gdy są nieuszkodzone.
- Sprawdzić izolację przewodów i końcówek pomiarowych. Przyrząd należy natychmiast wymienić, jeżeli izolacja jest uszkodzona.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Jeżeli przewód pomiarowy posiada przerwę, przyrząd należy natychmiast wymienić.
- Przed wybraniem kolejnej funkcji przy użyciu przełącznika obrotowego ❷, należy odłączyć przewody i końcówki pomiarowe od mierzonych części.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 1-3 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiar napięcia



Zawsze należy przestrzegać dopuszczalnego maksymalnego napięcia względem potencjału ziemi! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Najwyższe napięcie, które można podać na gniazdka,
- gniazdko COM ❻
- gniazdko dla V i Ω ❼

przyrządu BENNING CM 1-3 względem ziemi, wynosi 1000 V.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❷ na przyrządzie BENNING CM 1-3, należy wybrać wymaganą funkcję (V AC) lub (V DC).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❻ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Ω ❼ na przyrządzie BENNING CM 1-3
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸ przyrządu BENNING CM 1-3.

Patrz Rys. 2: Pomiar napięcia stałego
Patrz Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego

8.3 Pomiar prądu przemiennego (AC)
8.3.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru
Miernik BENNING CM 1-3 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING CM 1-3 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.



Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przyrządu BENNING CM 1-3! Wszelkie podłączone kable pomiarowe należy usunąć.

8.3.2 Pomiar prądu
- Ustawić przełącznik obrotowy ❷ w pozycji oznaczonej symbolem A~.
- Umieścić cęgi wokół przewodu z prądem. Przewód musi być w otworze wewnątrz cęgów.
- Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸.

Patrz Rys. 4: Pomiar prądu przemiennego (AC)

8.4 Pomiar rezystancji
- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❷ na przyrządzie BENNING CM 1-3, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω).
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❻ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Ω ❼ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸ przyrządu BENNING CM 1-3.

Uwaga:
- W celu uzyskania poprawnej wartości pomiaru, należy upewnić się, że do punktu pomiarowego nie jest podane napięcie.
- W przypadku małych rezystancji, wynik pomiaru można poprawić poprzez wcześniejsze zmierzenie rezystancji przewodów pomiarowych przez zwarcie końcówek pomiarowych i następnie odjęcie uzyskanej w ten sposób wartości od zmierzonej rezystancji.

Patrz Rys. 5: Pomiar rezystancji

8.5 Pomiar diody
- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❷ na przyrządzie BENNING CM 1-3, należy wybrać wymaganą funkcję (→+·)))) i przycisk przełącznik HOLD-→+·))) "pomiar diody".
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❻ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Ω ❼ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Doprowadzić przewody pomiarowe do kontaktu z punktami pomiarowymi, odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ❸ przyrządu BENNING CM 1-3.
- W przypadku standardowej diody krzemowej ustawionej w kierunku przewodzenia, wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0.400 V do 0.900 V. Wskazanie „000" oznacza zwarcie diody, natomiast wskazanie „OL" oznacza przerwę w diodzie.
- W przypadku diody podłączonej w kierunku zaporowym, wyświetlany jest symbol „OL". Jeżeli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawi się „000" lub inna wartość.

Patrz Rysunek 6: Pomiar diody/
Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową

8.6 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową
- Przy użyciu przełącznika obrotowego ❷ na przyrządzie BENNING CM 1-3, należy wybrać wymaganą funkcję (→+·)))) i przycisk przełącznik HOLD-→+·))) "sprawdzenie ciągłości obwodu".
- Kabel pomiarowy czarny należy podłączyć do gniazdka COM ❻ na przyrządzie BENNING CM 1-3.
- Kabel pomiarowy czerwony należy podłączyć do gniazdka dla V, Ω ❼ na przyrządzie BENNING CM 1-3
- Przewody pomiarowe należy doprowadzić do kontaktu z punktami pomiarowymi. Jeżeli rezystancja obwodu pomiędzy gniazdkiem COM ❻ i gniazdkiem dla V, Ω, ❼ wynosi poniżej 50 Ω, sygnalizowane jest to dźwiękiem brzęczyka wbudowanego do przyrządu BENNING CM 1-3.

Patrz Rysunek 6: Pomiar diody/
Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową

8.7 Wskaźnik napięcia

Funkcja wskaźnika napięcia jest w każdej pozycji przełącznika obrotowego możliwa . Jako wskaźnik napięcia są niepotrzebne przewody miernicze potrzebne jest (dotknięcie zmiennego pola). W głównej części z tyłu diody LED znajduje się sensor pomiarowy. Przy naciśnięciu „VoltSensor" ❺ gaśnie wyświetlacz kiedy jest zaświecony. Jeśli zostanie zlokalizowane napięcie fazowe zabrzmi akustyczny buczek i zaświeci się dioda LED ❿. Wskazanie następuje tylko przy uziemionej sieci prądu zmiennego. Przy jednopolowym (pojedynczym) przewodzie może być wykryta faza.
Rada praktyczna :
Przerywanie (zalamania kabla) kabli lezacych swobodnie np. na szpulce lub swiatelka moze byc zlokalizowane od punktu wejsciowego - feedingpoint (faza) do punktu przerwania.
Zakres funkcjonalny : ≥ 230 V
Patrz Rysunek 7: Wskaźnik napięcia z sygnalizacja dźwiękową

8.7.1 Sprawdzenie fazy
- Kabel pomiarowy czarny połączyć z gniazdkiem COM ❻ BENNING CM 1-3.

- Kabel pomiarowy podłączyć do punktu pomiarowego i przycisnąć przycisk „VoltSensor” ❺
- Kiedy czerwona dioda LED ❿ zaświeci się i włączy się sygnał dźwiękowy został sprawdzona faza napięcia zmiennego

9. Konserwacja



Przed otwarciem miernika BENNING CM 1-3, należy odłączyć przewody pomiarowe i wyłączyć zasilanie! Niebezpieczne napięcie!

Wszelkie prace pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING CM 1-3 **mogą być prowadzone wyłącznie przez uprawnionego elektryka. Należy podjąć odpowiednie środki zapobiegające wypadkom.**
Aby upewnić się, że na miernik BENNING CM 1-3 nie jest podane żadne napięcie, należy:
- Po pierwsze, usunąć przewody pomiarowe od mierzonego obiektu.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING CM 1-3.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❷ w pozycji „OFF”.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING CM 1-3. Takie przypadki mają miejsce, jeżeli
- widoczne są ślady uszkodzenia obudowy przyrządu lub przewodów pomiarowych,
- ystępują błędy w pomiarach,
- przyrząd był przechowywany przez dłuższy czas w nieprawidłowych warunkach, oraz
- jeżeli przyrząd doznawał nadmiernych narażeń podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING CM 1-3, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny. (Wyjątek: różnego rodzaju specjalne ściereczki do czyszczenia). Nigdy nie należy stosować rozpuszczalników i/ lub środków szorujących do czyszczenia przyrządu. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu. W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING CM 1-3, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING CM 1-3 zasilany jest przez dwie baterie miniaturowe 1,5 V Micro. Jeżeli na wyświetlaczu ❸ pojawi się symbol baterii, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rysunek 8).
W celu wymiany baterii, należy:
- Odłączyć kable pomiarowe od obwodu mierzonego.
- Następnie odłączyć dwa kable pomiarowe od przyrządu BENNING CM 1-3.
- Ustawić przełącznik obrotowy ❷ w pozycji „OFF”.
- Położyć przyrząd BENNING CM 1-3 panelem przednim w dół i poluzować dwa wkręty pokrywy komory baterii.
- Wyjąć pokrywę komory baterii w dolnej części przyrządu.
- Wyjąć rozładowaną baterię z komory baterii.
- Podłączyć nowe baterie do przewodów zasilania baterii.
- Założyć pokrywę komory baterii w dolnej części obudowy i zakręcić wkręty.

Patrz Rys. 8: Wymiana baterii.



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów toksycznych. Należy zasięgnąć niezbędnych informacji u władz lokalnych.

9.4 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & CO. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi (⏚) oraz kategoria pomiarowa:
  Z nasadzaną osłoną: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Bez nasadzanej osłony: 1000 V CAT II,
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10 A,
- Klasa ochrony II (⧈), izolacja podwójna lub wzmocniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- Długość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia:
  wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m., temperatura: 0 °C do + 50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewidzianego zabezpieczenia.
- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie/ wtyczce.
- Nie chwytać przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia kontrolnego lub pomiarowego.

11. Ochrona środowiska

	Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenie do punktu utylizacji.

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРА BENNING CM 1-3

Мультиметр с токовым клещевым захватом для
- измерения переменного тока
- измерения напряжения переменного
- измерения напряжения постоянного
- проверки диодов
- проверки целостности цепи (прозвонка)
- контроля прохождения

Оглавление

1. Указания для пользователя

Это Руководство по обслуживанию предназначается для электриков и обученного электротехнического персонала. Прибор BENNING CM 1-3 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 1000 В DC и 750 В AC номинальным напряжением (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).

В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING CM 1-3 используются следующие символы:


Опасность поражения электрическим током!
Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.


Внимание, следуйте указаниям технической документации!
Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.


Этот символ указывает на угрозу при пользовании прибором BENNING CM 1-3 (обратить внимание на документацию!)


Этот символ на приборе BENNING CM 1-3 означает, что прибор изолирован для защиты от прикосновения (класс защиты II).


Этот символ появляется на индикации для разряженной батарейки.


Режим проверки диодов.


Этот символ характеризует диапазон «Контроль прохождения тока». Зуммер служит для акустической выдачи результата.


(DC) - Обозначает постоянное напряжение


(AC) – Обозначает переменное напряжение или ток


Масса (напряжение относительно земли).

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN BDE 0411 часть 1/ EN 61010-1.

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 1000 В или в цепях с категорией защиты от перенапряжения IВ с максимальным напряжением 600 В.
Используйте соответствующие измерения приводит к этому.
При измерениях в диапазонах категории измерения III или категории измерения IV выступаю-щая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.
Перед измерением в диапазоне категории измерения III и категории измерения IV необходимо насадить на контактные острия насадные колпаки, находящиеся в комплект и имеющие обозначения CAT III и CAT IV. Это необходимо для защиты оператора.
Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:
- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях



Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING CM 1-3 относятся:
- 3.1 Цифровой мультиметр BENNING CM 1-3 – 1 шт.
- 3.2 Красный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт.
- 3.3 Черный измерительный провод (длина: 1,4 м) – 1 шт.
- 3.4 Компактная защитная сумка – 1 шт.
- 3.5 Батарея тип IEC LR 03 1,5 В (для первоначального оснащения вставлена в прибор) – 2 шт.
- 3.6 Руководство по обслуживанию – 1 шт.

Компоненты, подлежащие замене по мере износа:
- Батарея тип IEC LR 03 1.5 В – 2 шт.
- измерительные провода (категория защиты от перенапряжения III 1000 В, допустимый ток до 10 А)

4. Описание прибора

Прибор BENNING CM 1-3 является цифровым мультиметром со стационарной вилкой и датчиком потребления тока.

Смотри рис. 1. Фронтальная сторона прибора.

Указанные на рис. 1 элементы индикации и управления обозначаются следующим образом:

❶ **Корпус**

❷ **Поворотный переключатель**, служит для выбора желаемых функций:
- выключение (OFF);
- измерение напряжения переменного (AC);
- измерение напряжения постоянного (DC);
- измерение сопротивления, контроль прохождения тока сзуммером;

- измерение переменного тока (AC).

❸ **Цифровая индикация** (жидкокристаллический принцип работы), индицируются
   - измерительное значение с максимальным показанием 1999;
   - индикация полярности;
   - десятичная запятая;
   - символ для разряженной батарейки;
   - фиксированное измерительное значение (функция удержания);
   - выбранный контроль прохождения тока с зуммером.

❹ **Клавиша HOLD** (функция удержания)/ Кнопка (переключение) (проверки диодов и целостности цепи (прозвонка))

❺ **Кнопка BoltSensor** для определения переменного напряжения на землю

❻ **COM-гнездо**, общее измерительное гнездо для измерения напряжения, сопротивления, прозвонки и проверки диодов

❼ **Гнездо** (положительное[1]) для В, Ω

❽ **Выступ токового клещевого захвата**, предохраняет от касания провода.

❾ **Открытая вилка**, для заправки и «обхвата» одножильного, проводящего переменный ток провода.

❿ **Светодиоды для индикатора напряжения**

[1]) После этого относится к автоматической индикации полярности для напряжения постоянного тока.

5. Общие сведения

5.1 Общие сведения о цифровом мультиметре

5.1.1 Цифровая индикация выполнена как 3½ -разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 15 мм и десятичной запятой. Самое большое индицируемое значение 1999.

5.1.2 Индикация полярности ❸ действует автоматически. Индицируется знаком "-" только одна полярность, противоположная определению измерительного провода.

5.1.3 Превышение диапазона индицируется с помощью "OL" или "-OL".

5.1.4 Кнопка HOLD ❹ (сохранение результатов измерений)
Для сохранения (удержания) результата измерения на дисплее нажмите кнопку HOLD ❹, при этом на дисплее появится индикатор H. Повторное нажатие кнопки возвращает прибор в нормальный режим измерений.

5.1.5 Скорость измерения цифровой индикации прибора BENNING CM 1-3 составляет номинально примерно 1,5 измерения в секунду.

5.1.6 Прибор BENNING CM 1-3 самостоятельно отключается примерно через 10 мин. Он снова может приводиться в рабочее состояние только путем выключения/включения при помощи поворотного переключателя.

5.1.7 Температурный коэффициент измерительного значения: 0,2 x (заданная точность измерения)/ °C < 18 °C или > 28 °C относительно значения при опорной температуре 23 °C.

5.1.8 Мультиметр BENNING CM 1-3 поставляется в комплекте с двумя батареями тип IEC 6 LR 03 1.5 В.

5.1.9 Если напряжение батарейки опускается ниже предусмотренного рабочего напряжения прибора BENNING CM 1-3, тогда на индикации появляется символ батарейки.

5.1.10 Срок службы батарейки составляет около 250 часов (щелочная батарейка).

5.1.11 Габаритные размеры прибора: Д x Ш x В = 190 x 60 x 40 мм.
Масса прибора: 265 г.

5.1.12 Пригодны для измерения токов и напряжений в рабочем диапазоне прибора. Измерительные щупы могут предохраняться защитными колпачками и могут вкладываться в пружинные зажимы на нижней стороне прибора для транспортировки, а также для измерительных задач.

5.1.13 Раскрыв вилки: 16 мм.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING CM 1-3 предусмотрен для измерений только в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/категория установки: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 В, категория IB; 1000 В, категория III.
- Степень загрязнения: 2.
- Тип защиты: IP 30.
  IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от

посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).

- Рабочая температура и относительная влажность воздуха:
  При рабочей температуре 0 °C ÷ 30 °C относительная влажность воздуха менее 80 %.
  При рабочей температуре 30 °C ÷ 40 °C относительная влажность воздуха менее 75 %.
  При рабочей температуре 40 °C ÷ 50 °C относительная влажность воздуха менее 45 %.
- Температура хранения:
  Прибор BENNING CM 1-3 может храниться при температурах - 20 °C ÷ + 60 °C, относительной влажности воздуха менее 80 %. При этом следует вынуть батарейку из прибора.

7. Электрические характеристики

Замечание: точность измерения указывается как сумма

- относительной составляющей измерительного значения и
- количества цифр (т.е. численные шаги последнего разряда).

Эта точность измерения действительна при температуре 23 °C ÷ 5 °C и относительной влажности воздуха менее 80 %.

7.1 Диапазон напряжения переменного тока

Входное сопротивление составляет 2 МОм параллельно 100 пФ.
Измерительное значение получается путем выпрямления среднего значения и указывается как эффективное значение.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
200 В	0,1 В	± (1,5 % измерительного значения + 5 k) в частотном диапазоне 50 Гц – 500 Гц	750 $В_{эфф.}$ 1000 В напряжения постоянного тока
750 В	1 В	± (1,5 % измерительного значения + 5 k) в частотном диапазоне 50 Гц – 500 Гц	750 $В_{эфф.}$ 1000 В напряжения постоянного тока

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазон напряжения постоянного тока

Входное сопротивление составляет 2 МОм.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
200 В	0,1 В	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	750 $В_{эфф.}$ 1000 В напряжения постоянного тока
1000 В	1 В	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	750 $В_{эфф.}$ 1000 В напряжения постоянного тока

k=единица младшего разряда

7.3 Диапазон переменного тока

(Раскрыв токовой вилки охватывает одножильный, проводящий переменный ток провод).

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
200 A	0,1 A	± (3,0 % измерительного значения + 3 k) в частотном диапазоне 50 Гц – 60 Гц	400 A

Дополнительная погрешность при параллельно расположенном, проводящим ток проводнике < 0,08 A/ A.

7.4 Измерение сопротивления

Защита по входу: 600 $В_{ср.кв.}$

Предел	Разрешение	Погрешность	Максимальное напряжение при разомкнутой цепи
200 Ом	0,1 Ом	± (1,0 % измерительного значения + 5 k)	1,3 В
2 kОм	1 Ом	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	1,3 В
20 kОм	10 Ом	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	1,3 В
200 kОм	100 Ом	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	1,3 В

2 MOм	1 kOм	± (1,0 % измерительного значения + 2 k)	1,3 B
20 MOм	10 kOм	± (1,9 % измерительного значения + 5 k)	1,3 B

k=единица младшего разряда

7.5 Проверка диодов/ проверка целостности цепи

Указанная погрешность действительна в диапазоне 0,4 В… 0,8 В.
Защита по входу в режиме проверки диодов: 600 $В_{ср.кв.}$
Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 50 Ом.

Предел	Разрешение	Погрешность	Максимальный измерительный ток	Максимальное напряжение при разомкнутой цепи
➜⊢	1 mB	± (1,5 % измерительного значения + 0,05 В)	1,5 mA	3,0 B

8. Измерение прибором BENNING CM 1-3

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING CM 1-3 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Подключенные черный и красный безопасные измерительные провода с измерительными щупами соответствуют действующему предписанию, если они не повреждены.
- Проконтролировать изоляцию безопасных измерительных проводов и измерительных щупов. Если изоляция повреждена, прибор немедленно следует забраковать.
- Проверить безопасную измерительную линию на прохождение тока. Если провод в безопасной измерительной линии разорван, прибор немедленно следует забраковать.
- Прежде, чем на поворотном переключателе ❷ выбирается другая функция, безопасные измерительные провода с измерительными щупами должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING CM 1-3 могут приводить к нестабильной индикации и ошибкам измерения.

8.2 Измерение напряжения



Осторожно! Обратить внимание на максимальное напряжение относительно потенциала земли! Опасность поражения электрическим током!

Наибольшее напряжение, которое можно подвести к разъёмам:
- COM ❻
- В, Ω ❼

составляет 1000 В.

- Вращением переключателя ❷ на приборе BENNING CM 1-3 желаемый установите режим измерения напряжения постоянного тока (В DC)/ или напряжения переменного тока (В AC).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ❻
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду В, Ω ❼
- Подключите измерительные провода параллельно источнику напряжения/нагрузке. Считайте полученное значение с дисплея ❸.

см. рис. 2: Измерение напряжения постоянного тока
см. рис. 3: Измерение напряжения переменного тока

8.3 Измерение переменного тока

8.3.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING CM 1-3 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING CM 1-3 могут приводить к нестабильной индикации и к ошибкам измерения.



**Не прикладывать напряжение к гнездам прибора!
Отсоединить измерительные провода!**

8.3.2 Измерение тока
- С помощью поворотного переключателя ❷ выбрать обозначенный A~ диапазон.
- Разомкнутую вилку u1088 ðазместить над токоведущим проводом так, чтобы провод находился в расширенной зоне отверстия.
- Считать цифровую индикацию ❸.

См. рис. 4: Измерение переменного тока.

8.4 Измерение сопротивления.
- Вращением переключателя ❷ на приборе BENNING CM 1-3 установите режим измерения сопротивления (Ω).
- Подключите черный измерительный провод к измерительному гнезду COM ❻
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду В, Ω ❼
- Подключите измерительные провода параллельно сопротивлению. Считайте результат измерения с экрана дисплея ❸.

Указание:
- Для правильного измерения обеспечьте, чтобы на месте измерения не было напряжения.
- Результат измерения при маленьких сопротивлениях может быть улучшен тем, что прежде с помощью короткого замыкания измерительных щупов измеряется сопротивление безопасной измерительной линии и полученное таким образом сопротивление вычитается из результата.

См. рис. 5: Измерение сопротивления.

8.5 Проверка диодов
- С помощью поворотного переключателя ❷ на приборе BENNING CM 1-3 выбрать на приборе диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (⯈|·)))) и кнопка (переключение) HOLD-⯈|·))) “проверки диодов”.
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM ❻
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду В, Ω ❼
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение с дисплея ❸.
- Для нормального, соединенного в прямом направлении Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,400 В – 0,900 В. Индикация “000” указывает на короткое замыкание в диоде, индикация “OL” указывает на разрыв в диоде.
- Для диода, соединенного в направлении запирания, указывается “OL”. Если диод неисправен, индицируются “000” или другие значения.

См. рис. 6: Проверка диодов/
Контроль целостности цепи с зуммером

8.6 Контроль целостности цепи с зуммером
- С помощью поворотного переключателя ❷ на приборе BENNING CM 1-3 выбрать диапазон, обозначенный символом зуммера и диода (⯈|·)))) и кнопка (переключение) HOLD-⯈|·))) “целостности цепи (прозвонка)”.
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM ❻.
- Подключите красный измерительный провод к измерительному гнезду В, Ω ❼
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками. При сопротивлении линии между гнездом COM ❻ и гнездом В, Ω ❼ менее 50 Ом встроенный в приборе зуммер издает звуковой сигнал.

См. рис. 6: Проверка диодов/
Контроль целостности цепи с зуммером

8.7 Индикатор напряжения

Функция индикатора напряжения возможна в каждом положении поворотного выключателя. Измерительные провода в качестве индикатора напряжения не требуются (регистрация переменного поля без прикосновения). В верхней части прибора за светодиодом расположен приемный датчик. При нажиме на кнопку ❺ «VoltSensor» гаснет дисплей индикации (если он был включен). При локализации фазового напряжения раздается звуковой сигнал и загорается красный светодиод ❿. Индикация производится только при заземленных сетях переменного тока! С помощью однополюсного измерительного провода можно также определить фазу.

Практический совет:

прерывания (поломки кабеля) в открыто проложенных кабелях, например в кабельных барабанах, гирляндах и т.д., можно прослеживать от места ввода питания (фазы) до места прерывания.

Функциональный диапазон: ≥ 230 В
См. рис. 7: Индикатор напряжения с зуммером

8.7.1 Контроль фаз
- Приведите в контакт безопасный безопасный измерительный провод с гнездом для измерения COM ❻ прибора BENNING CM 1-3.
- Приведите в контакт безопасный измерительный провод с точкой измерения (часть установки) и нажмите на кнопку ❺ «VoltSensor».
- Если загорает красный светодиод и раздаются звуковой сигнал, то в этой точке измерения (части установки) имеется фаза заземленного переменного напряжения.

9. Техническое обслуживание



Перед вскрытием прибора BENNING CM 1-3 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Работа на открытом приборе BENNING CM 1-3 под напряжением **позволительна исключительно специалистам-электрикам, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности. Так снимите напряжение с прибора BENNING CM 1-3 прежде, чем вскроете прибор**:
- отсоедините измерительные провода от измеряемой цепи
- извлеките измерительные провода из измерительных гнезд прибора
- переведите переключатель ❷ в положение «OFF» [выключено].

9.1 Безопасность прибора
При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING CM 1-3 больше не может быть гарантирована, например, при:
- видимых повреждениях на приборе и/или на безопасных измерительных проводах,
- ошибках при измерениях,
- различимых последствиях длительного хранения при недопустимых условиях и
- видимых последствиях чрезмерных транспортных нагрузок.

В этих случаях прибор BENNING CM 1-3 немедленно отключить, отсоединить от места измерения и обезопасить от повторного использования.

9.2 Очистка
Очищайте корпус снаружи с помощью чистой и сухой салфетки (за исключением специальных чистящих салфеток). Не используйте растворитель и/или очиститель для очистки индикатора напряжения. Непременно обратите внимание на то, чтобы батарейный отсек и контакты батарейки не загрязнялись вытекающим из батарейки электролитом. Если имеются загрязнения электролитом или отложения в зоне батарейки или корпуса батарейки, также очистите их с помощью сухой салфетки.

9.3 Замена батарейки



Перед вскрытием прибора BENNING CM 1-3 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING CM 1-3 работает от двух батареек тип IEC 6 LR 03 1,5 В. Замена батарейки (смотри рис. 8) необходима тогда, когда на индикации ❸ появляется символ батарейки.
Так замените батарейку:
- Отсоедините прибор BENNING CM 1-3 от измерительной цепи,
- Извлеките измерительные провода из измерительных гнезд прибора
- Переведите переключатель ❷ в положение «OFF» [выключено].
- Положите прибор BENNING CM 1-3 обратной стороной вверх и отвинтите винт от крышки батарейного отсека.
- Приподнимите крышку батарейного отсека от нижней части корпуса прибора.
- Выньте разряженные батарейки из отсека батареи.
- Вставьте, обращая внимание на правильную полярность, новые батарейки в отсек для батарей.
- Вставьте верхнюю часть крышки батарейного отсека в канавку корпуса и прочно затяните винт.

Смотри рис. 8. Замена батарейки.



Внесите свой вклад в защиту окружающей среды! Батарейки не должны выбрасываться в домашний мусор. Они могут сдаваться в пункт приема старых батареек или складываться в особый мусор. Получите, пожалуйста, информацию об этом у Вашей коммунальной службы.

9.4 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровами составляет 1 год.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (⏚), категория защиты от перенапряжений:
  С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,
  Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II (⧈), двойная изоляция
- Длина: 1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
  Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м
- Рабочий диапазон температур: 0 °C…+ 50 °C, влажность: 50 %… 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к метеллическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

11. Защита окружающей среды

	В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Användarhandbok
BENNING CM 1-3

Strömtångsmultimeter för
- Växelströmsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likspänningsmätning
- Resistansmätning
- Diodtest
- Genomgångskontroll

Innehållsförteckning

1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elteknisk personal och
- specialutbildade personer inom elteknik

BENNING CM 1-3 är avsedd för användning i torra miljöer och bör inte användas i kretsar med högre nominell spänning än 1000 V DC och 750 V AC (ytterligare detaljer i avsnitt 6, ”Omgivningsvillkor”).

I användarhandboken och på BENNING CM 1-3 används följande symboler:


Det är tillåtet att applicera instrumentet runt FARLIGA SPÄNNINGSFÖRANDE ledare.


Varning för elektrisk fara! Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador.


Denna symbol indikerar risk med att använda BENNING CM 1-3. (Se dokumentation!)


Denna symbol på BENNING CM 1-3 betyder att instrumentet är utrustad med skyddsisolering (skyddsklass II).


Den här symbolen visas på skärmen när batteri har laddats ur.


Denna symbol kännetecknar fältet ”diodtest”.


Denna symbol kännetecknar fältet ”genomgångskontroll”. Summern fungerar som en akustisk resultatåtergivning.


(DC) Likspänning.


(AC) Växelspänning eller växelström.


Jord (spänning mot jord).

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010-1 och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick.
För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken.



BENNING CM 1-3 får endast användas i kretsar i överspänningskategori III med en ledare på högst 1000 V mot jorden eller överspänningskategori IV med en ledare på högst 600 V mot jorden.
Använd lämplig säkerhetsmätledning till detta. I samband med mätningar i mätkategori III eller IV får den ledande delen som sticker ut på en kontaktspets på säkerhetsmätledning inte vara längre än 4 mm.
Före alla mätningar i mätkategori III och IV måste de löstagbara skyddshuvarna som medföljer utrustningen och som är märkta med CAT III och CAT IV, fästas på kontaktspetsarna. Detta är en säkerhetsåtgärd för att skydda användaren av mätutrustningen.
Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor.



Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas
- om instrumentet eller mätkaböar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden.



För att förhindra fara
- **rör inte de bara mätspetsarna på mätkablarna,**
- **sätt in mätkablarna i de motsvarande markerade mätuttagen på multimetern**

3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING CM 1-3 innehåller:
- 3.1 en BENNING CM 1-3
- 3.2 en säkerhetsmätkabel, röd (L = 1,4 m)
- 3.3 en säkerhetsmätkabel, svart (L = 1,4 m)
- 3.4 ett fodral,
- 3.5 två 1,5 V-batterier (för första idrifttagningen installerade i instrumentet)
- 3.6 en användarhandbok.

Förbrukningsdelar:
- BENNING CM 1-3 drivs av två 1,5 V-batterier (IEC LR 03).
- De ovannämnda säkerhetsmätkablarna (testade tillbehör) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för en strömstyrka på 10 A.

4. Instrumentbeskrivning

BENNING CM 1-3 är en digital multimeter med fast gaffel och strömmätningssensor.
se bild 1: Framsida

Skärm- och användarelement i bild 1 betecknar följande:

❶ **Hölje**
❷ **Vridbrytare**, används för att välja önskade funktioner.
- av (OFF)
- växelspänningsmätning (AC)
- likspänningsmätning (DC)
- resistansmätning
- diodtest och genomgångskontroll
- växelsrömsmätning (AC)

❸ **Digitalskärm** (LCD) visar
- mätvärde med högsta resultat 1999,
- polaritetsvisning,

- decimalkommat
- symbolen för urladdat batteri,
- noterat mätvärdet (Hold-funktion)
- vald genomgångskontroll med summer,

❹ **HOLD-knapp** (låsfunktion)/ omkopplingsknapp (diodtest och genomgångskontroll)
❺ **VoltSensor-knapp**, för bestämning av växelspänning till jord
❻ **COM-uttag**, gemensamt uttag för spännings- och resistansmätningar, genomgångskontroll och diodtest
❼ **Uttag** (positiv[1]), för V och Ω
❽ **Strömtångsskydd**, skyddar mot beröring av ledaren,
❾ **Öppen gaffel**, för att föra in och ”omsluta” en entrådig ledare med växelström.
❿ **LED**, spänningsindikator

[1]) Detta betecknar den automatiska polaritetsvisningen för likspänning

5. Allmän information

5.1 Allmän information om digitalmultimetern

5.1.1 Den digitala skärmen ❸ är en 3 ½-siffrig LCD-skärm med 15 mm stilhöjd med decimalkomma. Det högsta visningsbara värdet är 1999.
5.1.2 Polaritetsvisningen ❸ fungerar automatiskt. Endast en polaritet gentemot mätkabelsdefinitionen indikeras med tecknet ”-”.
5.1.3 Överskridande av mätområdet indikeras med ”0L” eller ”- 0L” och ibland med en akustisk varning.
Varning! Ingen indikering eller varning vid överbelastning!
5.1.4 Att spara mätvärdet ”HOLD”: Genom att använda knappen ”HOLD” ❹ sparas mätresultatet. Samtidigt visas symbolen ”H” på skärmen. Genom att trycka på knappen igen återgår skärmen till mätläget.
5.1.5 Siffervisningens mättsnabbheten på BENNING CM 1-3 uppgår nominellt till 1,5 mätningar per sekund.
5.1.6 BENNING CM 1-3 stänger av sig självt efter ca 10 minuter. Den kan enkelt sättas på igen genom att vrida vridbrytaren av och på igen.
5.1.7 Temperaturkoefficient av mätvärdet: 0,2 x (angivet mätnoggrannhet)/ °C < 18 °C eller > 28 °C, i förhållande till värdet vid referenstemperaturen på 23 °C.
5.1.8 BENNING CM 1-3 drivs av två 1,5 V-batterier (IEC LR 03).
5.1.9 Om spänningen sjunker under den avsedda driftspänning för BENNING CM 1-3, visas en batterisymbol på skärmen.
5.1.10 Batteriets livslängd är cirka 250 timmar (alkaliskt batteri).
5.1.11 Mått: (L x B x H) = 190 x 60 x 40 mm
Vikt: 265g
5.1.12 Säkerhetsmätkablarna med mätspetsarna motsvarar den nominella spänningen för BENNING CM 1-3. Mätspetsarna kan skyddas av skyddskåpor som kan fästas på undersidan av instrumentet vid transport eller vid mätarbete.
5.1.13 Gaffelöppning: 16 mm

6. Omgivningsförhållanden

- BENNING CM 1-3 är endast avsedd för mätningar under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori/ installationskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategori IV; 1000 V kategori III,
- Föroreningsgrad: 2,
- Skyddsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - första märksiffra: skydd mot åtkomst på farliga delar och skydd mot främmande föremål, > 2,5 mm diameter
  0 - andra märksiffra: inget vattenskydd,
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
  Vid arbetstemperatur på 0 °C till 30 °C: relativ luftfuktighet under 80 %,
  Vid arbetstemperatur på 31 °C till 40 °C: relativ luftfuktighet under 75 %,
  Vid arbetstemperatur på 40 °C till 50 °C: relativ luftfuktighet under 45 %,
- Förvaringstemperatur:
  BENNING CM 1-3 kan förvaras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C, relativ luftfuktighet 0 till 80 %. I sådana fall ska batteriet tas ut ur instrumentet.

7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av
- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på 23 °C ± 5 °C och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

7.1 Växelspänningsområde
Ingångsresistansen uppgår till 2 MΩ parallell 100 pF. Mätvärdet erhålls genom medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
200 V	0,1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V likspänning
750 V	1 V	± (1,5 % av mätvärdet + 5 decimaler) inom frekvensområdet 50 Hz - 500 Hz	750 V_{eff} 1000 V likspänning

7.2 Likspänningsområde
Ingångsresistansen är 2 MΩ.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
200 V	0,1 V	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	750 V_{eff} 1000 V likspänning
1000 V	1 V	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	750 V_{eff} 1000 V likspänning

7.3 Växelströmsområde
(Strömgaffelöppning omsluter en entrådig växelströmsförande ledare)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
200 A	0,1 A	± (3,0 % av mätvärdet + 3 decimaler) inom frekvensområdet 50 - 60 Hz	400 A

ytterligare felmarginal vid en parallellt liggande strömförande kabel: < 0,08 A/A

7.4 Resistansområde
Överbelastningsskydd vid resistansmätning: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. tomgångsspänning
200 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % av mätvärdet + 5 decimaler)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (1,0 % av mätvärdet + 2 decimaler)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (1,9 % av mätvärdet + 5 decimaler)	1,3 V

7.5 Diodtest och genomgångskontroll
Den angivna mätnoggrannheten gäller intervallet mellan 0,4 V och 0,8 V.
Överbelastningsskydd vid diodtest: 600 V_{eff}
Den inbyggda summern låter om resistansen är mindre än 50 Ω.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. Mätström	Max. tomgångs-spänning
→|	1 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. Mätning med BENNING CM 1-3
8.1 Förberedelser för att mäta
Använd och förvara BENNING CM 1-3 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.
- Kontrollera informationen för nominell spänning och nominell ström på säkerhetsmätkablarna. Den medföljande säkerhetsmätkablarna motsvarar den nominella spänningen och den nominella ström för BENNING CM 1-3.
- Kontrollera isoleringen på säkerhetsmätkablarna. Om isoleringen är skadad ska säkerhetsmätkablarna kasseras omedelbart.
- Kontrollera säkerhetsmätkablarnas genomgång. Om ledaren i säkerhetsmätkabeln är skadad måste kabeln kasseras omedelbart.
- Innan vridbrytaren ❷ används för att välja en annan funktion måste säkerhetsmätkablarna tas bort från mätplatsen.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 1-3 kan leda till instabil visning och mätfel.

8.2 Spänningsmätning



Se till att inte överskrida den högsta spänningen gentemot jordpotentialen! Elektrisk fara!

Högsta spänningen som kan föras till
- COM-uttag, svart ❻
- Uttag för V, Ω ❼ för spännings- och resistansmätningar, genomgångskontroll och diodtest

på BENNING CM 1-3 mot jorden ligger på 1000 V.

- Välj önskad funktion (V AC) eller (V DC) BENNING CM 1-3 med hjälp av vridbrytaren ❷.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ❻ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, Ω ❼ på BENNING CM 1-3.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❸ på BENNING CM 1-3.

se bild 2: Likspänningsmätning
se bild 3: Växelspänningsmätning

8.3 Växelströmsmätning

8.3.1 Förberedelser för att mäta

Använd och förvara BENNING CM 1-3 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING CM 1-3 kan leda till instabil visning och mätfel.



Lägg ingen spänning på mätuttagen! Eventuella anslutna säkerhetsmätkablar måste tas bort.

8.3.2 Strömmätning
- Välj området A∼ med vridbrytaren ❷.
- Skjut den öppna gaffeln över den strömförande ledaren, så att ledaren befinner sig i öppningen.
- Läs av digitalskärm ❸.

se bild 4: Växelströmsmätning

8.4 Resistansmätning
- Välj önskad funktion (Ω) på BENNING CM 1-3 med hjälp av vridbrytaren ❷.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ❻ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, Ω ❼ på BENNING CM 1-3.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❸ på BENNING CM 1-3.

Observera:
- Se till att det inte finns någon spänning på mätstället för att säkerställa en korrekt mätning.
- Mätresultater vid mindre motstånd kan förbättras genom att säkerhetsmätkabelns resistans mäts innan genom att kortsluta mätspetsarna och sedan subtrahera detta värde från mätvärdet.

se bild 5: Resistansmätning

8.5 Diodtest
- Välj önskad funktion (➔⁾⁾⁾) med hjälp av vridbrytaren ❷ och välj ”Diodtest” genom att trycka på knappen HOLD-➔/ ⁾⁾⁾ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ❻ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, Ω ❼ på BENNING CM 1-3.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till diodkontakten, och läs av mätvärdet på digitalskärmen ❸ på BENNING CM 1-3.
- För en normal Si-diod i flödesriktningen visas flödesspänningen mellan 0,400 V till 0,900 V. Om ”000” visas, tyder det på en kortslutning i dioden, medan ”OL” indikerar ett brott i dioden.
- För en diod i spärriktningen indikeras ”OL”. Om dioden är defekt indikeras ”000” eller andra värden.

se bild 6: Diodtest/ genomgångskontroll med summer

8.6 Genomgångskontroll med summer
- Välj önskad funktion (➔⁾⁾⁾) med hjälp av vridbrytaren ❷ och välj ”Genomgångskontroll” genom att trycka på knappen HOLD-➔/ ⁾⁾⁾ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ❻ på BENNING CM 1-3.
- Anslut den röda säkerhetsmätkabeln till uttaget för V, Ω ❼ på

BENNING CM 1-3.
- Anslut säkerhetsmätkablarna till mätpunkten. Om ledningsmotståndet mellan COM-uttaget ❻ och uttaget för V, Ω ❼ faller under 50 Ω, ljuder den inbyggda summern i BENNING CM 1-3.

se bild 6: Diodtest/ genomgångskontroll med summer

8.7 Spänningsindikator

Funktionen spänningsindikator fungerar vid alla lägen på vridbrytaren. Vid spänningindikation krävs inga mätkablar (beröringsfri detektering av ett växelfält). I huvuddelen bakom lysdioden finns en upptagningssensor. Genom att trycka på knappen "VoltSensor" ❺ lyses skärmen upp (om instrumentet är påslaget). Om en fasspänning upptäcks, ljuder en signal och en röd lysdiod ❿ tänds. Indikationen visas enbart för jordade växelströmnät! En en enpolig mätkabel kan också fasen läsas ut.
Praktiskt tips:
Avbrott (kabelbrott) på frilagda kablar t.ex. kabeltrummor, ljuskedjor etc., kan spåras från matarkabeln (fas) till brottstället.
Funktionsområde: ≤ 230 V
se bild 7: Spänningsindikator

8.7.1 Fasprov
- Anslut den svarta säkerhetsmätkabeln till COM-uttaget ❻ på BENNING CM 1-3.
- Lägg an säkerhetsmätkabeln till mätpunkten och tryck på "VoltSensor"-knappen ❺.
- Om den röda lysdioden ❿ tänds och summern ljuder föreligger det en fas med jordad växelspänning vid mätpunkten.

9. Underhåll


Innan du öppnar BENNING CM 1-3, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

Arbete med en öppnad BENNING CM 1-3 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**
Se därför till att BENNING CM 1-3 är spänningsfri innan den öppnas:
- Ta först bort de både säkerhetsmätkablarna från mätobjektet.
- Ta därefter bort de båda säkerhetsmätkablarna från BENNING CM 1-3.
- Ställ vridbrytaren ❷ till läge "OFF".

9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING CM 1-3 inte längre garanteras, t.ex. vid:
- synliga skador på instrumentet och/eller säkerhetsmätkablarna,
- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING CM 1-3 omedelbart stängas av, tas bort från mätstället och säkras mot ytterligare användning.

9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra spänningsprovaren. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier.
Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

9.3 Batteribyte


Innan du öppnar BENNING CM 1-3, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING CM 1-3 drivs av två 1,5 V-batterier. Byte av batteri (se bild 8) krävs när batterisymbolen visas på skärmen ❸.
Så byter du batterierna:
- Ta bort säkerhetsmätkablarna från mätkretsen.
- Ta bort säkerhetsmätkablarna från BENNING CM 1-3.
- Ställ vridbrytaren ❷ till läge "OFF".
- Lägg BENNING CM 1-3 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan från underdelen.

- Ta ut de urladdade batterierna ur batterifacket.
- Sätt sedan de nya batterierna i på avsedd plats i batterifacket.
- Skjut fast batteriluckan och fäst skruven.

se bild 8: Batteribyte



Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.

9.4 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabriksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt Tyskland

10. Tekniska specifikationer till mättillbehöret

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord (⏚) och mätkategori:
  Med löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Utan löstagbar skyddshuv: 1000 V CAT II,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II (⧈), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutsningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:
  Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m
  Arbetstemperatur: 0 °C till + 50 ºC, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.
- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/ stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

11. Miljöskydd

	Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

KULLANMA TALİMATI
BENNING CM 1-3

- Alternatif Akım Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Gerilim Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot Kontrolü
- Süreklilik Kontrolü

için Multi - Pensemetre

İçindekiler:

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING CM 1-3 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 1000 V DC ve 750 V AC ‘den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 “Çevre koşulları”).

Kullanma Talimatında ve BENNING CM 1-3 ‘de aşağıdaki semboller kullanılır:


TEHLİKELİ AKTİF iletkenlerin yerleştirilmesi için veya bunların çıkartılması için izin verilmiştir.


Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir.
İnsanlar için tehlikelerin bertaraf edilmesi için uyarıların önünde bulunur.


Dikkat belgeleri dikkate alınız!
Bu sembol, tehlikeleri önlemek amacı ile kullanma talimatındaki uyarıların dikkate alınması gerektiğini belirtir.


BENNING CM 1-3 üzerindeki bu sembol, Cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).


Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.


Bu sembol “diyot kontrolünü” tanımlar.


Bu sembol “süreklilik kontrolünü” tanımlar. Ses, akustik sonuç bildirimine yarar.


(DC) Doğru Gerilim


(AC) Alternatif – Gerilim veya Akım


Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,
DIN VDE 0411 Kısım 1/ EN 61010 - 1
standardına göre incelenmiş ve izin verilmiş ve fabrikayı güvenlik teknolojisi açısından arızasız bir şekilde terk etmiştir.
Bu konumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcının, bu talimatta belirtilmiş olan uyarıları ve ikazları dikkate alması gerekir.



Cihaz yalnızca toprağa karşı azami 1000 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'deki akım devrelerinde veya toprağa karşı 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi IV'de kullanılmalıdır.
Sadece teller bu ölçüm için uygun kullanın. Ölçme kategorisi III veya ölçme kategorisi IV dahilindeki ölçümlerde kontak ucunun dışarıda duran iletken parçası 4 mm'den uzun olmamalıdır.
Ölçme kategorisi III ve ölçüm kategorisi IV dahilindeki ölçümlerden önce, setle birlikte verilen ve CAT III ve CAT IV işaretli geçirme başlıkları, kontak uçlarına takılmalıdır. Bu tedbir kullanıcının korunmasına yöneliktir.
Gerilim ileten parçalarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC 'den itibaren gerilimler insanlar için yaşamsal tehlike içerir.



Her çalıştırmadan önce cihazı ve tesisatları hasar olup olmadığı konusunda kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalışmanın artık mümkün olmayacağı kabul edilecek olursa, cihaz devre dışı bırakılır ve istenmeyen çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

Tehlikesiz bir çalışma şu koşullarda artık mümkün olmaz:
- cihaz veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar mevcut ise,
- cihaz artık çalışmıyorsa,
- uygun olmayan koşullarda uzun süreli depolanmış ise,
- ağır nakliye koşullarından sonra.



Tehlikeleri bertaraf edebilmek için:
- **ölçüm tesisatlarını çıplak ölçüm uçlarından tutmayınız,**
- **ölçüm uçlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarına takınız.**

3. Teslimat Kapsamı

BENNING CM 1-3 'in teslimat kapsamında şunlar bulunur:
3.1 Bir adet BENNING CM 1-3,
3.2 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk = 1,4 m),
3.3 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk = 1,4 m),
3.4 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
3.5 İki adet 1,5 V Mikro Batarya, ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda,
3.6 Bir adet Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:
- BENNING CM 1-3, iki adet entegre 1,5 V mikro batarya (IEC 6 LR 03) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları (kontrol edilmiş teçhizat), CAT III 1000 V'a uygundur ve 10 A akım için izin verilmiştir.

4. Cihaz Tanımı

BENNING CM 1-3, sabit çatallı ve akım sensörlü bir dijital multimetredir.
Bakınız Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

❶ **Muhafaza**
❷ **Çevirmeli şalter**, istenen fonksiyonların seçimi için:
- Kapanma (OFF)
- Alternatif Gerilim Ölçümü (AC)
- Doğru Gerilim Ölçümü (DC)
- Direnç Ölçümü
- Diyot ve sesli süreklilik kontrolü
- Alternatif Akım Ölçümü (AC)

❸ **Dijital gösterge** (likit kristal prensibi), şunlar gösterilir:
- Azami 1999 göstergesi ile ölçüm değeri,
- Kutup göstergesi,

- Ondalık gösterge,
- boş batarya göstergesi,
- sabit tutulan ölçüm değeri (Hold fonksiyonu),
- seçilmiş olan, sesli uyarıcılı süreklilik kontrolü..

❹ **HOLD tuşu** (tutma fonksiyonu)/ tuş (devre değiştirme) (Diyot ve sesli süreklilik kontrolü)
❺ **VoltSensor tuşu**, AC geriliminin toprağa karşı tayini
❻ **COM Kovanı**, gerilim ölçümü, direnç ölçümü, süreklilik ve diyot kontrolü için ortak kovan
❼ **Kovan** (pozitif[1]) V, Ω için
❽ **Pensemetre çıkıntısı**, iletken temasından korur.
❾ **Açık çatal**, tek kablolu alternatif akım geçen iletkenin uzatılması ve "kavranması" için.
❿ **LED**, gerilim indikatörü

[1]) Doğru gerilim için otomatik polarite (kutup) göstergesi bununla ilgilidir.

5. Genel Bilgiler

5.1 Dijital Multimetre ile ilgili genel bilgiler

5.1.1 Dijital gösterge ❸, 15 mm yazı büyüklüğüne sahip olan ondalık noktalı, 3½ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 1999 'dur.
5.1.2 Kutup göstergesi ❸ otomatik olarak çalışır. Ölçüm tesisatı tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup "-" ile gösterilir.
5.1.3 Alan aşımı yanıp sönen "OL" ile veya "-OL" ile gösterilir ve kısmen sesli ikaz ile gösterilir.
Dikkat, fazla yükte gösterge ve ikaz yoktur!
5.1.4 Ölçüm değerini hafızaya alma "HOLD": "HOLD" tuşuna ❹ basılarak ölçüm sonucu hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda "H" sembolü görünür. Tuşa yeniden basıldığında ölçüm moduna geri gelinir.
5.1.5 BENNING CM 1-3 'in ölçüm oranı nominal olarak saniyede yaklaşık olarak 1,5 ölçümdür.
5.1.6 BENNING CM 1-3 yaklaşık 10 dakika sonra kendiliğinden kapanır. Çevirmeli şalter vasıtası ile yalnızca Açma/ kapama şalteri ile yeniden çalıştırılabilir.
5.1.7 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: 0,2 x (belirtilen ölçüm kesinliği) / °C < 18 °C veya > 28 °C, referans ısısı 23 °C'ye bağlı olarak.
5.1.8 BENNING CM 1-3 iki adet 1,5 V mikro batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR 03).
5.1.8 Batarya gerilimi eğer BENNING CM 1-3'in öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
5.1.10 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 250 saattir (alkali batarya).
5.1.11 Cihazın ölçüleri (uzunluk x genişlik x yükseklik) = 190 x 60 x 40 mm.
Cihaz ağırlığı: 265 gr
5.1.12 Birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatlarının BENNING CM 1-3 'ün nominal gerilimi ve nominal akımı için uygun olduğu açıkça belirtilmiştir. Ölçüm uçları koruyucu başlıklarla korunabilir ve nakliye için ve aynı zamanda da ölçüm görevleri için cihaz alt tarafında tutturulabilir.
5.1.13 Çatal ağzı : 16 mm

6. Çevre Koşulları

- BENNING CM 1-3, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Kategori IV; 1000 V Kategori III.
- Kirlenme derecesi : 2.
- Koruma türü: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
  3 - Birinci tanıtma rakamı: Tehlikeli parçaların girişine karşı koruma ve katı yabancı maddelere karşı koruma, > 2,5 mm çap.
  0 - ikinci tanıtma rakamı: Sudan koruma yok,
- Çalışma ısısı ve göreli hava nemi,
  0 ºC ila 30 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 80'den az,
  30 ºC ila 40 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 75'den az,
  40 ºC ila 50 ºC arasındaki çalışma ısısında: göreli hava nemi % 45'den az,
- Depolama ısısı: BENNING CM 1-3, - 20 ºC ila + 60 ºC arasında, % 80'lik göreli hava neminde depolanabilir. Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,
- ölçüm değerinin göreli kısmının ve
- dijitlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 23 ºC ± 5 ºC sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük göreli hava neminde geçerlidir.

7.1 Alternatif Gerilim Alanı
Giriş direnci 2 MΩ paralel 100 pF. Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilmiştir ve efektif değer olarak gösterilir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
200 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijit) 50 Hz – 500 Hz frekans alanında	750 V_{elf} 1000 V Doğru Gerilim
750 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,5 'i kadar + 5 dijit) 50 Hz – 500 Hz frekans alanında	750 V_{elf} 1000 V Doğru Gerilim

7.2 Doğru Gerilim Alanı
Giriş direnci 2 MΩ 'dir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
200 V	0,1 V	± (ölçüm değerinin % 1,0 'i kadar + 2 dijit)	750 V_{elf} 1000 V Doğru Gerilim
1000 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,0 'i kadar + 2 dijit)	750 V_{elf} 1000 V Doğru Gerilim

7.3 Alternatif Akım Alanı
(akım çatalı tek kablolu alternatif akım ileten iletkeni kavrar)

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
200 A	0,1 A	± (ölçüm değerinin % 3,0'i kadar + 3 dijit) 50 Hz - 60 Hz frekans alanında	400 A

Paralel konumda bulunan akıl ileten hattaki ilave hata: < 0,08 A/ A.

7.4 Direnç Alanları
Direnç ölçümlerinde fazla yük koruması: 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami boşta çalışma gerilimi
200 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,0 'si kadar + 5 dijit)	1,3 V
2 kΩ	1 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,0 'si kadar + 2 dijit)	1,3 V
20 kΩ	10 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,0 'si kadar + 2 dijit)	1,3 V
200 kΩ	100 Ω	± (ölçüm değerinin % 1,0 'si kadar + 2 dijit)	1,3 V
2 MΩ	1 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,0 'si kadar + 2 dijit)	1,3 V
20 MΩ	10 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,9 'si kadar + 5 dijit)	1,3 V

7.5 Diyot ve Süreklilik kontrolü
Belirtilmiş olan ölçüm kesinliği, 0,4 V ile 0,8 V arasında bir alanda geçerlidir.
Diyot ölçümünde fazla yük koruması: 600 V_{elf}
Entegre akustik tertibat, 50 Ω'dan daha küçük bir dirençte R sesli uyarı verir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami ölçüm akımı	Azami boşta çalışma gerilimi
➔⊢	1 mV	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 0,05 V)	1,5 mA	3,0 V

8. BENNING CM 1-3 ile ölçüm
8.1 Ölçümlerin Hazırlanması
BENNING CM 1-3'i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.
- Ölçüm uçları ile birlikte, bağlanmış olan siyah ve kırmızı emniyet ölçüm tesisatları, hasarsız oldukları takdirde geçerli talimatlara uygundurlar.
- Emniyet ölçüm tesisatlarının izolasyonu kontrol edilmelidir. İzolasyon hasar görmüş ise cihaz derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının sürekliliği kontrol edilmelidir. Emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kesilmiş ise cihaz derhal kenara ayrılmalıdır.
- Çevirmeli şalterde ❷ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatlarının ölçüm yerinden ayrılması gerekir.
- BENNING CM 1-3'in yakınındaki parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim Ölçümü



Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 1-3 ‘ün
- COM Kovanı ❻
- V, Ω için kovan ❼

kovanlarındaki toprağa karşı azami gerilim 1000 V kadar olmalıdır.

- Çevirmeli Şalter ❷ ile istenen fonksiyonu (V AC) veya (V DC) BENNING CM 1-3 ‘de seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki COM Kovanı ❻ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki V, Ω için kovan ❼ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING CM 1-3 ’deki dijital göstergeden ❸ okuyunuz.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü
Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölümü

8.3 Alternatif Akım Ölçümü

8.3.1 Ölçümün hazırlanması

BENNING CM 1-3’i yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.
- BENNING CM 1-3 ‘in yakınlarındaki parazit kaynakları, sabit olmayan gösterge ve ölçüm hatalarına neden olabilir.



BENNING CM 1-3 ‘in çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız! Muhtemelen bağlanmış olan emniyet ölçüm tesisatlarını uzaklaştırınız.

8.3.2 Akım ölçümü
- Çevirmeli şalter ❷ ile, A ~ ile tanımlanmış olan alanı seçiniz.
- İletkenin ilerletilmiş açma alanında bulunacağı şekilde açık çatal ucu akım ileten iletkenin üzerine sürünüz.
- Dijital göstergeyi ❸ okuyunuz.

Bakınız Resim 4: Alternatif Akım ölçümü

8.4 Direnç Ölçümü

- Çevirmeli Şalter ❷ ile BENNING CM 1-3 ’deki istenen fonksiyonu (Ω) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki COM Kovanı ❻ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki V, Ω için kovan ❼ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING CM 1-3’deki dijital göstergeden ❸ okuyunuz.

Uyarı:
- Doğru bir ölçüm için, ölçüm yerinde gerilim olmamasını temin ediniz.
- Emniyet ölçüm tesisatının direncinin önceden ölçüm uçlarının kısa devre yapılması ile ölçülmesi ile ve bu şekilde kazanılan direncin sonuçtan çıkarılması ile küçük dirençlerdeki ölçüm sonucu iyileştirilebilir,

Bakınız Resim 5: Direnç Ölçümü

8.5 Diyot Kontrolü

- Çevirmeli Şalter ❷ ile BENNING CM 1-3 ’deki istenen fonksiyonu (→+·))) ve tuş (devre değiştirme) HOLD-→+·))) „diyot kontrolü“ seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki COM Kovanı ❻ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3’deki V, Ω için kovan ❼ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını diyot bağlantı noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING CM 1-3’deki dijital göstergeden ❸ okuyunuz.
- Akım yönünde yerleştirilmiş olan normal akış yönündeki Si- diyotu için akış gerilimi 0,400 V ila 0,900 V arasında gösterilir. “000” göstergesi, diyotta bir kısa devreyi belirtir, “OL” göstergesi diyotta bir kesintiyi belirtir.
- Ters yönde yerleştirilmiş olan bir diyot için “OL” gösterilir. Diyot eğer hatalı ise “000” veya başka değerler gösterilir.

Bakınız Resim 6: Diyot kontrolü/ Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

8.6 Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

- Çevirmeli Şalter 2 ile BENNING CM 1-3'deki istenen fonksiyonu (→+·))) ve tuş (devre değiştirme) HOLD-→+·))) „sesli süreklilik kontrolü" seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3'deki COM Kovanı ❻ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3'deki V, Ω için kovan ❼ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. COM kovanı ❻ ile V, Ω için kovan ❼ arasındaki iletken direnci eğer 50 Ω 'un altına inerse BENNING CM 1-3 'deki entegre edilmiş olan akustik uyarıcıdan sesli uyarı gelir.

Bakınız Resim 6: Diyot kontrolü/ Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Kontrolü

8.7 Gerilim İndikatörü

Gerilim indikatörü fonksiyonu, çevirmeli şalterin her konumundan mümkündür. Gerilim indikatörü olarak ölçüm tesisatına gerek yoktur (bir alternatif alanın temassız tespiti). LED'in arkasında uç kısımda bir algılama sensörü bulunur. "VoltSensor"- tuşunun ❺ çalıştırılması ile gösterge ekranı söner (eğer açıksa). Eğer bir faz gerilimi lokalize edilirse, bir sesli akustik sinyal sesi duyulur ve kırmızı LED yanar ❿. Bir gösterge ancak topraklanmış bir alternatif akım şebekesinde mümkün olur! Tek kutuplu bir ölçüm tesisatında faz da tespit edilebilir.
Kullanım için not:
Kablo tamburlarında, aydınlatma zincirlerinde vs. Gibi açıkta bulunan kablolardaki kesilmeler (kablo kırılmaları), besleme yeri (faz) tarafından kırılma yerine kadar takip edilir.
Fonksiyon alanı: ≥ 230 V
Bakınız Resim 7: Akustik gerilim indikatörü

8.7.1 Faz Kontrolü

- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING CM 1-3 'deki COM Kovanı ❻ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız (ek kısmı), ve "VoltSensor" tuşunu ❺ çalıştırınız.
- Eğer kırmızı LED yanarsa ❿ ve bir sesli sinyal duyulursa, bu ölçüm noktasında (ek kısım) bir topraklanmış alternatif gerilim fazı bulunur.

9. Bakım



BENNING CM 1-3'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING CM 1-3 'de gerilim altındaki çalışma, **yalnızca kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.**
Cihazı açmadan önce BENNING CM 1-3'i şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden uzaklaştırınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 1-3'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri ❷ "OFF" konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING CM 1-3 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Cihazda ve/ veya emniyet ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING CM 1-3, derhal kapatılmalıdır, ölçüm yerinden uzaklaştırılmalıdır ve yeniden kullanmaya karşı emniyete alınmalıdır.

9.2 Temizleme

Cihazı dıştan temiz ve kuru bir bez ile temizleyiniz (özel temizleme bezleri hariç). Gerilim ölçeri temizlemek için çözücü ve/ veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz. Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi



BENNING CM 1-3'i açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING CM 1-3 iki adet entegre 1,5 V mikro batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 8), ancak göstergede ❸ batarya sembolü ortaya çıktığında gereklidir.
Batarya'yı şu şekilde değiştirebilirsiniz:
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING CM 1-3 'den çıkartınız.
- Çevirmeli Şalteri ❷ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.
- BENNING CM 1-3 'ü ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından sökünüz.
- Batarya kapağını alt kısımdan kaldırınız.
- Boş bataryaları batarya bölmesinden çıkartınız.
- Yeni bataryaları kutupları doğru bir şeklide batarya bölmesine yerleştiriniz.
- Batarya kapağını alt kısmın uç kısma oturtunuz ve vidaları sıkınız.

Resim 8: Batarya değişimi.



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon
Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalibrasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert Bosch Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Ölçüm Teçhizatlarının Teknik Verileri Emniyet tesisatı
- Norm: EN 61010-031
- Toprağa (⏚) karşı azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:
  Geçirme başlığı ile: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
  Geçirme başlığı olmaksızın: 1000 V CAT II,
- Azami Ölçüm akımı: 10 A
- Koruma Sınıfı II (⧈), sürekliliğe sahip çift veya takviyeli izolasyon,
- Kirletme derecesi: 2,
- Uzunluk: 1,4 m, AWG 18,
- Çevre koşulları:
  Ölçümlerde barometrik yükseklik: azami 2000 m
  Isı: 0 °C ila + 50 °C, nem % 50 ila % 80,
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız aksi takdirde öngörülmüş olan koruma etkilenebilir.
- İzolasyon hasar gördüğü takdirde veya tesisat/ fişte bir kesiklik mevcut olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Boş kontak uçlarına dokunmayınız. Yalnızca el tutamak kısımlarından tutunuz.
- Köşeli bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazına takınız.

11. Çevre Koruma



Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de